



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

UNIDAD 096 CDMX NORTE

---

---

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN BÁSICA

Con especialidad en:

Construcción de habilidades del pensamiento

**Desarrollo de la habilidad de abstracción en la resolución de  
problemas de pensamiento lógico-matemático**

**con el apoyo de las TAC**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

**Maestría en Educación Básica, con  
especialidad en: Construcción de habilidades  
del pensamiento**

**P R E S E N T A:**

**Iris Betsabé Domínguez Orduña**

**DIRECTOR DE TESIS:**

**Mtra. Leticia Rodríguez Segura**



**Mayo, 2023**

## **Agradecimientos:**

*Le doy las Gracias a la UNIDAD 096 de la UPN, por darme la oportunidad de poder continuar con mi capacitación profesional.*

*A mi Asesora de Tesis, Maestra Leticia Rodríguez Segura, por su enseñanzas y orientación para lograr concluir este documento, por enseñarme cosas nuevas sobre mediación pedagógica y a utilizar nuevas plataformas digitales.*

*A mis lectores, Dr. Enrique Farfán Mejía y Dra. Blanca Uribe Urías, por su dedicación y enseñanzas para la lectura y revisión este documento.*

*A mis profesores, por el tiempo brindado en cada una de sus clases, el cual me permitió aprender cosas nuevas de las cual desconocía, que despertaron mi interés por aprender un poco de la psicología educativa.*

*Agradezco a todas las personas que me motivaron a continuar elaborado mi tesis, que cuando vieron mi cansancio, que encontraron las palabras correctas para que yo continuará y no me rindiera, así como escucharme en mis días de locura de lo que estaba pensando y escribiendo.*

*A mis padres, por darme los elementos suficientes para ser la persona que hoy soy y brindarme mi formación docente y apoyarme en mis estudios.*

*Y a mí, por darme la oportunidad de seguir aprendiendo, a pesar de llegar cansada de trabajar y tener el tiempo para continuar con la elaboración de mi tarea y tesis, que sin duda fue un gran reto para mí.*

**Gracias por todo.**

## INDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>5</b>
<b>4 CAPÍTULO 1: PROPÓSITO DE LA INVESTIGACIÓN</b>	<b>8</b>
1.1 Planteamiento del problema	8
1.2 Preguntas de investigación	13
1.3 Supuestos de trabajo	13
1.4 Objetivo general	13
1.5 Objetivos particulares	14
<b>2 CAPÍTULO 2: CONTEXTO</b>	<b>15</b>
2.1 Contexto internacional	15
2.2 Contexto nacional	20
<b>3 CAPÍTULO 3: LAS HABILIDADES DEL PENSAMIENTO EN LAS MATEMÁTICAS</b>	<b>24</b>
3.1 Marco teórico: Habilidades del pensamiento	24
3.2 Definición de pensamiento.	25
3.2.1 Habilidades del pensamiento	27
3.2.2 Definición de la habilidad de abstracción y pensamiento abstracto.	28
3.2.3 Antecedentes de la psicología en las matemáticas	36
3.3 Metodología para la resolución de problemas Matemáticos “Método Pólya”	41
3.4 Teoría: Las inteligencias múltiples en el aprendizaje de la resolución de problemas.	45
3.4.1 Inteligencia lógico-matemático	48
3.4.2 La inteligencia lógico-matemático y su desarrollo con las TAC	54
<b>4 CAPÍTULO 4: EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS CON EL USO DE LAS TIC</b>	<b>56</b>
4.1 Las TIC	56
4.2 Las TAC en las matemáticas	60
4.3 Herramientas tecnológicas: Plataformas LMS	65
4.4 La Gamificación	66

<b>5</b>	<b>CAPÍTULO 5: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN</b>	<b>70</b>
5.1	Enfoque metodológico	70
5.2	Características metodológicas	73
5.2.1	Contexto escolar: Nombre de la escuela.	73
5.3	Alumnos del plantel	76
	Escuela A	76
	Escuela B	77
5.4	Grupos de trabajo	78
5.4.1	Características de la población	79
5.5	Comparativa de los 2 grupos	85
5.6	Diseño de la investigación	87
5.7	Etapas de la investigación	88
5.7.1	Etapa 1. Diagnóstico.	88
5.7.2	Etapa 2. El diseño de la secuencia didáctica	91
	• Contenido	91
5.7.3	Etapa 3. Aplicación de la secuencia.	93
5.7.4	Etapa 4. Aplicación de la Evaluación de los aprendizajes.	144
<b>6</b>	<b>CAPÍTULO 6: RESULTADOS</b>	<b>152</b>
6.1	Comparación de los resultados de los ejercicios aplicados	152
6.2	Principales puntos en común	156
6.3	Principales puntos de diferencia	158
	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>162</b>
	<b>REFERENCIAS</b>	<b>168</b>
	<b>ANEXOS</b>	<b>173</b>

## Introducción

En los últimos años México sufrió una crisis debido a la contingencia sanitaria por el virus SARS-CoV-2 “Covid-19”, en consecuencia, la educación del país se vio afectada aumentando el rezago educativo de millones de estudiantes, pues las escuelas tuvieron que cerrarse por más de un año y los profesores trasladaron el aula a casa, haciendo que la computadora se convirtiera en su pizarrón, además de utilizar recursos propios, como luz e internet. Esto conllevó a que los docentes se vieran frente a una mayor carga de trabajo, siempre pensando en el aprendizaje de los alumnos.

Se puede agregar que, durante muchos años se han aplicado pruebas estandarizadas en México, y éstas reportan los resultados que los alumnos obtienen en las diversas asignaturas, en el área de las matemáticas se retoma la prueba PISA (Prueba estandarizada que evalúa habilidades y conocimientos), que tiene como fin evaluar a los estudiantes de tercer grado de secundaria y verificar el nivel académico, para lograr compararlos con otros países. Sin embargo, la última que aplicación que se llevó a cabo fue en el año 2018, por ello no se tiene resultados recientes a esta fecha, lo que ocasiona que no se pueda obtener un comparativo de un antes y después de la pandemia.

Retomando lo anterior, los docentes se han percatado que los alumnos tienen dificultades para resolver problemas de manera autónoma, pero sí de resolver algunos ejercicios, y esto se ha visto reflejado en diferentes situaciones tales como resolver exámenes, ejercicios, tareas o actividades grupales pero esto no ha permitido un avance en sus aprendizajes, ya que carecen de conocimientos básicos tales como el dominio correcto de operaciones básicas (suma, restas, multiplicaciones y divisiones), los cuales debieron adquirirlos desde educación primaria, no obstante, llegan a secundaria con cero aciertos en exámenes diagnósticos, provocando un retraso en el aprendizaje no permitiendo darle continuidad a los nuevos contenidos y aplicación de problemas de pensamiento lógico-matemático.

Cabe destacar que, en la educación preescolar, las profesoras se encargan de trabajar con la parte motora, tal como enseñarles el uso correcto del lápiz, tijeras, manipulación de objetos entre otros. Mientras que, en primaria se busca enseñar a los estudiantes de primero y segundo, a sumar y restar con cantidades pequeñas, y posteriormente ir aumentando el nivel de dificultad, es decir, trabajar con un mayor número de dígitos. Para luego continuar con el aprendizaje de las tablas de multiplicar hasta tercer grado para aplicarlo en cantidades grandes y en las divisiones con números naturales, decimales y fraccionarios.

Dicho lo anterior, este proyecto de investigación busca aportar elementos para el desarrollo de la habilidad de abstracción en alumnos de primer grado de secundaria, mediante la intervención docente, esto se llevó a cabo en dos escuelas diferentes, y en dos modalidades: virtual y presencial. Con ello se buscó responder los siguientes cuestionamientos: ¿qué beneficios o aportaciones tienen las TAC (Tecnologías del Aprendizaje y del Conocimiento) para desarrollar la abstracción en alumnos de primero de secundaria? Y ¿Cuáles son las diferencias del aprendizaje en modalidad virtual y presencial para el desarrollo de la habilidad de abstracción en estudiantes de primer grado de secundaria?

De esta manera, la presente investigación busco como objetivo realizar un estudio comparativo entre dos escuelas, a través del uso de las TAC, y sin ellas. Lo anterior, para identificar como fue el desarrollo de la habilidad de abstracción en la resolución de problemas en los estudiantes que recibieron una educación presencial y aquellos que tuvieron una virtual.

Por consiguiente, el presente trabajo está dividido en seis capítulos, en el primero se hace mención del planteamiento del problema, en donde se da a conocer las circunstancias que dieron pauta para la elaboración de la investigación, así como, las preguntas de investigación que guiaron el documento, los supuestos de trabajo, para concluir en los objetivos generales y particulares de lo que se buscaba lograr.

De esta manera el segundo capítulo está dedicado al contexto, retomando algunas políticas mencionadas en conferencias internacionales enfocadas en la educación con el fin de mejorar los aprendizajes de los estudiantes y garantizar la educación para todos. Ya que de ellas surgen parte de las políticas nacionales de nuestro país, las cuales llevan a la elaboración de los diversos planes y programas de estudio de las asignaturas. A su vez en este mismo apartado, se menciona el enfoque de la asignatura de matemáticas, el cual está orientando a la resolución de problemas, para concluir en la nueva escuela mexicana.

Por otra parte, en el capítulo tres, se enlistan los conceptos relevantes sobre habilidades del pensamiento, definición de habilidad y pensamiento abstracto, así como antecedentes de la psicología en las matemáticas, posteriormente retomar las metodologías para la resolución de problemas haciendo énfasis en el Método de Pólya vinculándolo a las inteligencias múltiples de Gardner, haciendo énfasis en la inteligencia de lógico matemático con el uso de las TAC.

Agregando a lo anterior, en el siguiente capítulo, se explican los conceptos de las TIC, TAC, así como mencionando algunas herramientas tecnológicas, retomando las plataformas LSM y la gamificación.

En el capítulo 5, se menciona el enfoque metodológico, características de las escuelas de investigación, y se inicia a presentar los resultados por sesión de la secuencia didáctica, para concluir en el análisis comparativo retomando los puntos en común, y diferentes.

# Capítulo 1: Propósito de la Investigación

## 1.1 Planteamiento del problema

Durante mi trayectoria docente con los estudiantes entre los 12 a 15 años en la Escuela Secundaria Diurna No. 179, ubicada en la alcaldía Venustiano Carranza, en la colonia cuchilla Pantitlán, turno matutino, y la Escuela Secundaria General No. 213, ubicada en la alcaldía Iztapalapa en la colonia Ampliación Santa Martha, turno vespertino, con alumnos de primer grado durante cinco y cuatro años he logrado observar y practicar frente a diversos grupos en este nivel educativo.

Con base en mi observación y experiencia (por cinco años) con estudiantes de educación secundaria, y con el apoyo de las escuelas a investigar, me he percatado que en la aplicación de diversas actividades (en donde se involucren problemas, así como exámenes a los estudiantes) se logra apreciar que tienen dificultades para resolver problemas de pensamiento lógico-matemático de manera autónoma, es decir, siempre requieren el apoyo del docente para obtener el resultado.

Probablemente uno de los factores que pudo haber influido en los estudiantes es la forma en que utilizan la tecnología, casi siempre con fines sociales, usando aplicaciones tales como; WhatsApp, Facebook, Instagram, Tik tok (plataforma que se encarga de mostrar videos cortos de contenido musical, comedias, tutoriales, entre otros)(Tiktok,2020) por mencionar algunas dejando a un lado las Plataformas Educativas (LSM) para el mejoramiento de su aprovechamiento académico, lo que ha impedido que realicen operaciones sencillas y que sea difícil que logren el desarrollo de la habilidad de abstracción en varios contenidos matemáticos, y tampoco memorizan elementos básicos como las tablas de multiplicar o algoritmos esenciales de la asignatura como operaciones básicas. Por lo se han presentado diversos obstáculos que no han favorecido el aprendizaje de los estudiantes, y se ha visto reflejado en diversas pruebas estandarizadas como PLANEA que

consiste en una evaluación enfocada en los educandos de tercer grado de secundaria (Planea ,2019).

De acuerdo con los resultados de la prueba PLANEA del año 2019, que es una prueba estandarizada, mostraron que los educandos de la Escuela Secundaria No.179, turno vespertino se encuentran un 46% en el nivel I; el 25% en el nivel II; el 18% en el nivel III y el 10% en el Nivel IV (Planea, 2019).

Por otra parte, la Escuela Secundaria No.213, turno matutino, en el año 2019 los alumnos se ubicaban el 52% en el nivel I; 27% nivel II; el 12 nivel IV; y el 10% en el nivel V, estos resultados no varían mucho de años anteriores, ya que los resultados son similares. Hay que mencionar que encontrarse en estos niveles bajos quiere decir que poseen un escaso aprovechamiento académico para el grado que están cursando, cabe destacar que esta prueba únicamente se aplica a los estudiantes de tercero grado de secundaria.

Otras de las formas de evaluación que normalizada se realizaron en el año 2019, se aplicó a las escuelas ya anteriormente mencionadas fue el examen de la Olimpiada de las Matemáticas<sup>1</sup>, en esta prueba se enfoca en la aplicación de 12 problemas de acuerdo con nivel o grado que los alumnos estudian con un enfoque de pensamiento lógico-matemático, en donde no necesitan tener dominio específico de la asignatura, si no contar con la creatividad<sup>2</sup>, y la abstracción<sup>3</sup> para resolverlo de manera correcta. Cada respuesta correcta se otorga cinco puntos y las que no fueron resueltas tenían como puntuación uno, esto quiere decir que el examen tenía un valor total de 60 puntos.

Cada estudiante debía poner a prueba sus conocimientos previos, este examen es elaborado por la UNAM (Universidad Nacional Autónoma de México) y la convocatoria es lanzada cada año a las primarias, secundarias, del país. A continuación, se muestra una tabla de los resultados obtenidos

---

<sup>1</sup> Olimpiada de las matemáticas: Es un programa de la Sociedad de las matemáticas, cuya parte central es realizar un concurso nacional para estudiantes (OMM, 2022)

<sup>2</sup> Creatividad: Facilidad o capacidad para inventar o crear (Oxford Languages,2022)

<sup>3</sup> Abstracción: efecto de abstraer (Oxford Languages,2022)

Puntos	Porcentaje
<b>0 a 6</b>	90 %
<b>20 a 30</b>	10 %
<b>Total</b>	100%

**Tabla 1:** Resultados del Examen olimpiada de las matemáticas 2019, aplicada a los alumnos

**Fuente:** Elaboración propia

Esto demuestra que los estudiantes no están logrando el enfoque de la asignatura de Matemáticas, que se refiere al razonamiento, en donde se busca que los alumnos logren enfrentar con éxito problemas de la vida cotidiana, a través de los conocimientos, habilidades y actitudes que desarrollaron durante la Educación Básica, la experiencia que los educandos tengan en el aula será la pauta que marque su gusto o rechazo por la asignatura (SEP, 2011).

Por lo que, el conocimiento de reglas, algoritmos, fórmulas y definiciones es importante, para que los alumnos puedan solucionar problemas y reconstruir lo olvidado y lograr un aprendizaje de lo informal a lo convencional (SEP, 2011). El enfoque se refiere al razonamiento no a la memorización, sin embargo, no significa que los alumnos no deben memorizar algo, ya que es necesario para algunos ejercicios contar con la información básica.

Las escuelas anteriormente mencionadas serán comparadas, la idea surgió por las diferencias entre ellas, es decir a la forma del trabajo, la Escuela Secundaria General No. 213, turno matutino, se trabajó de manera virtual debido a las condiciones del plantel, ya que no contaba con una infraestructura en óptimas condiciones. Mientras que en la Escuela Secundaria Diurna No.179, dio comienzo a un sistema híbrido, y posteriormente pasó a clases presenciales, estas discrepancias llevaron a considerar el realizar un análisis de la forma de aprender de los estudiantes en diferentes circunstancias de trabajo, y la interacción que se tienen con ellos, esto dando pie a lograr una comparativa.

Para lograr que se realizará una comparativa, el lenguaje matemático y la memorización juega un papel importante, pero debido al uso de la tecnología no adecuada, han dejado que recuerden información importante que años anteriores solíamos tener presentes como aprendernos el número de teléfono de la casa, direcciones y esto provocó que lo dejaran a un lado, debido a que el celular ha facilitado este tipo de cosas, y esto se ve repercutido en el aprendizaje de los estudiantes, ( Redacción Digital , 2020).

Retomando lo anterior, se requiere el uso de la abstracción para la resolución de operaciones, pues abstraer, significa comprender información para resolver problemas (OXford Languages, 2023). Desde el punto de vista de la cognición, se utiliza la memorización que es parte de la abstracción de cualquier contenido para llevarlo a cabo en la aplicación, esto quiere decir que en matemáticas los estudiantes de educación secundaria deben memorizar lo básico, como tablas de multiplicar porque estas permiten resolver divisiones, hacer cálculos como obtener áreas de figuras geométricas, factorizar binomios, entre otros contenidos.

Por último, las inteligencias múltiples de Gardner (1965), pero la de pensamiento lógico-matemático, que se vincula a la habilidad de abstracción, permitirá aportar para que los alumnos logren aplicar los algoritmos ya aprendidos en la solución de problemas de pensamiento lógico-matemático. A continuación, se presenta en el siguiente cuadro las características de la Escuela A (Escuela Secundaria General No.213 “Carlos A. Carrillo”), turno matutino y la Escuela B (Escuela Secundaria Diurna No. 179 “Motecuzoma Ilhuicamina”), turno vespertino, que tienen en común la asignatura de matemáticas, pero diferente modalidad de trabajo.

Escuela A		Escuela B	
Escuela Secundaria General No.213 "Carlos A. Carrillo"		Escuela Secundaria Diurna No. 179 "Motecuzoma Ilhuicamina"	
Resolución de problemas		Resolución de problemas	
Modalidad: virtual		Modalidad: hibrida a presencial	
Turno: Matutino		Turno: Vespertino	
Aplicación: Ejercicios en una intervención didáctica		Aplicación: Ejercicios en una intervención didáctica	
Indicadores		Indicadores	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medir</li> <li>• Efectividad en Resolver problemas</li> <li>• Capacidad de organizar ideas</li> <li>• Observación de los estudiantes</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medir</li> <li>• Efectividad en Resolver problemas</li> <li>• Capacidad de organizar ideas</li> <li>• Observación de los estudiantes</li> </ul>	

Matemáticas

**Tabla 2:** Características de las escuelas de aplicación de intervención didáctica  
**Fuente:** Elaboración propia

Cabe destacar que el turno matutino a nivel secundaria es de un horario de 7:30hrs a 13:40hrs, mientras que el turno vespertino es de 14:00hrs a 20:10hrs, para el ingreso a educación secundaria se aplica un examen y a través de esto se asigna el plantel y otro factor es el promedio que define el turno, sin embargo, el año pasado (2021) esto ya no se realizó, por lo que se tomó como referente el promedio y edad de los alumnos.

Otras de las diferencias es que por lo general la gran mayoría de la población prefiere el turno matutino, por las diversas actividades que realizan, mientras que el turno vespertino se caracteriza por contar con una población que carece de hábitos, ya que los estudiantes se levantan a las 12:00hrs para asistir a la escuela, a su vez sus papás trabajan todo el día y su participación en su educación es casi nula, ya que no cuentan con tiempo para asistir a los citatorios.

## **1.2 Preguntas de investigación**

A partir de las reflexiones anteriores surgen las siguientes preguntas:

- ¿Qué beneficios o aportaciones tienen las Tecnologías del Aprendizaje y del Conocimiento (TAC) para desarrollar la abstracción en alumnos de primero de secundaria?
- ¿Cuáles son las diferencias del aprendizaje en modalidad virtual y presencial para el desarrollo de la habilidad de abstracción en estudiantes de primer grado de secundaria?

## **1.3 Supuestos de trabajo**

- Los estudiantes que reciben la educación presencial desarrollan la habilidad de abstracción matemática a través de la resolución de problemas sin el uso de las TAC en educación presencia, mientras que los estudiantes que reciben educación virtual presentan dificultades para desarrollar la habilidad de abstracción con el uso de las TAC.

## **1.4 Objetivo general**

Realizar un estudio comparativo entre dos escuelas para identificar el desarrollo de la abstracción en la resolución de problemas de pensamiento lógico-matemático, para ello se pondrán en marcha una secuencia didáctica con el uso de las TAC, y sin ellas con estudiantes de primer grado de secundaria.

## 1.5 Objetivos particulares

- Establecer la importancia de la habilidad de abstracción en educación secundaria para el uso del lenguaje matemático
- Identificar el nivel que los alumnos poseen en la habilidad de abstracción en la resolución de problemas de pensamiento lógico-matemático.
- Diseñar una estrategia para el desarrollo de la habilidad de abstracción para resolver problemas de pensamiento lógico-matemático con el apoyo de las TAC.
- Comparar el nivel de avance de los alumnos del desarrollaron en la abstracción con la intervención para la resolución de problemas de pensamiento lógico-matemático.

## Capítulo 2: Contexto

### 2.1 Contexto internacional

Durante los últimos 10 años se han generado políticas internacionales que construyen las políticas nacionales enfocadas en las diferentes asignaturas que tienen mayor peso para las pruebas de evaluación, que, en este caso, en matemáticas, español y ciencias, y las TIC. Esto con el objetivo de mejorar la calidad educativa, la eficiencia terminal, el esparcimiento educativo y los aprendizajes de los estudiantes, entre otros temas de relevancia a la educativa y orientando para llevar a cabo sus prácticas didácticas, a continuación, se retomarán artículos realizados en diferentes países haciendo hincapié en los desajustes que la educación se ha tenido que enfrentar.

Para el año de 1990 en Jomtien, Tailandia, se llevó a cabo la conferencia de la "Declaración mundial sobre educación para todos "satisfacción de las necesidades básicas de aprendizaje", documento que fue publicado por la UNESCO en la OIE (Oficina Internacional de Educación), haciendo énfasis que toda persona tiene derecho universal a la educación de calidad, así como garantizar su acceso a la educación de manera gratuita y de calidad (OIE, 1990) , otros de los temas que se hablaron fue, que la búsqueda por cubrir las necesidades y herramientas excepcionales para el aprendizaje recalando en la lectura, la escritura, la expresión oral, el cálculo y la solución de problemas con la finalidad de darle prioridad a los contenidos básicos de la educación básica y que son fundamentales para el aprendizaje (UNESCO,1990). Por lo que se entiende que es importante que los docentes tomen en cuenta lo anterior y se fortalezcan día con día, dándole un auge a la asignatura de matemáticas, pero no enfocada en solo enseñar algoritmos, sino en resolver problemas de pensamiento lógico-matemático para llevarlos a la vida cotidiana con el uso de herramientas que sean útiles para la mejora de la calidad educativa.

A su vez, también se menciona la aplicación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la educación ya que permiten en los estudiantes un acceso al conocimiento, nuevas capacidades y adaptación a los cambios con el fin de mejorar el aprendizaje de los estudiantes, el cual se ha vuelto fundamental. (OIE, 1990)

En 1996 la Unesco en “La Educación encierra un tesoro, informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI” por Delors, menciona tres puntos interesantes sobre la toma de conciencia de sí mismo que los estudiantes deberían desarrollar para su entorno, y desempeñaran en el mundo laboral, su vida social y el aprendizaje de las matemáticas con el fin de lograr que las lleven a cabo, es decir; saber hacer, sabe ser, y saber convivir (Delors,1996).

Con todo y lo anterior, se podría decir que ayudaría a los alumnos para la resolución de problemas, a través de la toma de conciencia con el saber hacer, una vez que los estudiantes aprendan los aprendizajes fundamentales de la asignatura de matemáticas, posteriormente a esto lo lleven a la práctica con un aprendizaje significativo.

Para el 2006 en el artículo “Las Competencias Proyecto del Tuning-Europa, Tuning-América Latina” por Bravo,2017, surge acuerdos que dan respuesta en el diseño, la construcción y evaluaciones de la educación, con el fin de fortalecer las competencias, que son un conjunto de conocimientos para la comprensión y fortalecimiento de habilidades que se esperan que los estudiantes logren desarrollar para el dominio de los aprendizajes fundamentales, por lo que se considera que los alumnos de educación secundaria al término de ésta deben contar con la competencia que consiste en: la capacidad de abstracción, análisis y síntesis, con el objetivo de que logren la resolución de problemas de pensamiento lógico - matemático. (Bravo, 2007). Esto se refiere, que tiene como fin que los alumnos sean capaces de desarrollar la autonomía para comprender un problema matemático y por consiguiente busquen diversas estrategias para obtener el resultado idóneo.

El “Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA) realizado en el año 2018, este proyecto tiene como objetivo dar respuesta a las competencias y las habilidades que poseen los estudiantes de educación secundaria, con el fin de lograr un análisis y buscar la mejora de las competencias académicas en las diversas asignaturas como español, matemáticas y ciencias, siendo una prueba estandarizada para estudiantes de educación secundaria.

La prueba PISA retoma la competencia matemática y la considera como: “Capacidad de un individuo para formular, emplear e interpretar las matemáticas en una variedad de contextos. Incluye el razonamiento matemático y la utilización de conceptos, procedimientos, datos y herramientas matemáticas para describir, explicar y predecir fenómenos” (OCDE, 2017, p.20).

Agregando a lo anterior, es importante el razonamiento matemático, ya que permite al alumno analizar la información que poseen, pero antes deben desarrollar la habilidad de abstracción, con el objetivo de que sean críticos, analíticos y lograr que sean capaces de resolver problemas matemáticos y, por lo tanto, mejorar los resultados de esta prueba. De acuerdo con PISA se encarga de evaluar el rendimiento de los alumnos en matemáticas en donde retoman tres aspectos interrelacionados, el cual son:

- Procesos, que describen lo que hacen los individuos para relacionar el contexto del problema con las matemáticas y de ese modo resolverlo, y las capacidades que subyacen a esos procesos.
- Contenido, que deberá ser utilizado en las preguntas de la evaluación.
- Contextos en los que se insertan las preguntas de la evaluación. (OCDE, 2017, p., 20)

Si bien esta evaluación tiene como fin evaluar y tomar estas mediciones que deben arrojar datos fiables a partir de los resultados, con el fin de mejorar las capacidades matemáticas de los estudiantes (OCDE, 2017,p., 20), sin embargo, en la actualidad no se ha logrado que los estudiantes generen capacidades, porque los resultados en Latinoamérica se encontraban en el 25% por debajo del nivel de

aprovechamiento académico, y mientras que en México el 56% esta insuficiente de lo esperado, esto nos demuestra que no se ha visto un avance favorable para el país en la asignatura de matemáticas.

En “La Educación para Todos, 2000-2015: logros y desafíos”, publicado en el año 2015, hace referencia que la educación secundaria hubo un incremento de ingreso a este nivel educativo, retomando en cuenta que todos tienen el derecho de carácter obligatorio y gratuito para brindarles educación de calidad, haciendo mención sobre las competencias que los estudiantes deben contar, las cuales son los conocimientos de aritmética, y esto quiere decir que deben saber operaciones básicas, tales como la suma, resta, multiplicación y división. Posteriormente adquirirán la competencia de “capacidades para analizar problemas, alcanzar soluciones creativas, comunicar ideas y ejercer la colaboración, el liderazgo y el espíritu empresarial” (UNESCO, 2015, pág. 145).

Es importante que los estudiantes de secundaria aprendan lo básico, que es el dominio de las operaciones básicas, para la edad de 12 a 13 años ya deberían contar con este dominio, sin embargo, no es así y se debe reforzar y trabajar en clases, para posteriormente lograr el desarrollo de la habilidad de abstracción para la resolución de problemas.

A su vez varios países hicieron modificaciones a sus planes y programas con el objetivo de fomentar en el aula el uso de diferentes métodos de aprendizaje en las matemáticas, para que los alumnos sean capaces de lograr la resolución de problemas matemáticos y, en consecuencia, generar el pensamiento crítico con el fin de mejorar su aprendizaje (UNESCO, 2015) implementando diferentes recursos como el uso de las TIC, retomando cuatro aspectos importantes para mejorar las prácticas de enseñanza-aprendizaje, entre ellos es el “plan de estudios que sea pertinente e inclusivo; un enfoque pedagógico eficaz y adecuado; el uso de la lengua materna de los niños; y el uso de tecnologías adecuadas.” (UNESCO, 2015, pág. 254).

De acuerdo con lo anterior, podemos rescatar que se toma como un factor importante el uso de las TIC (Tecnología de la Información y la Comunicación) para

el aprendizaje de las matemáticas a través de diversos juegos, o videos tutorías que permite que sea amigable para los estudiantes y su aprendizaje por las matemáticas, ya que la forma de interacción es diversa a las clases tradicionales y se vuelven interesantes e innovadoras.

A lo largo de los años la tecnología ha cobrado una importancia en el aprendizaje de los estudiantes y no solamente en el área de materia educativa, sino también en la economía de nuestro país por que permitió las percepciones del tiempo y espacio, esto ha revolucionado en muchos ámbitos y con la pandemia, nos permitió impulsarlas y darles un mejor provecho. Sin embargo, para el 2021, la tecnología se dio un mayor incremento en su uso, porque los profesores de distintos niveles recurrieron al internet y al uso de computadoras, celulares o tabletas para poder llevar la escuela a la casa de cada uno de los educandos, convirtiendo un espacio en aula, y todo fue posible al acceso de los diferentes recursos tecnológicos.

En 2021 en el artículo de la “Enseñanza de las matemáticas asistida por las tecnologías del aprendizaje y la comunicación: el proyecto M@thelearningre” realizado en España y publicado por la OEI, retoma el crecimiento y el interés por incorporar las nuevas tecnologías del aprendizaje y el conocimiento (TAC) en el aprendizaje de las matemáticas, y a través de diversas plataformas en donde se tuvo que incluye el desarrollo de capacidades y competencias, considerando importante el impulso del uso de las TAC en el aprendizaje de las matemáticas, ya que trae tiene como beneficio el uso de las diferentes plataformas dedicadas para la gamificación, el cual consiste en el uso de juegos para el aprendizaje y esto resulta interesante y divertido para los alumnos de educación secundaria. (Stegmann Pascual, Perez, y Huertas, 2021)

## 2.2 Contexto nacional

Una vez analizado las políticas internacionales, se hizo una revisión en las nacionales, que tiene como objetivo brindar el acceso a la educación a toda la población y, a su vez, garantizar que sea gratuita, de calidad, y laica, para eso dónde el Estado se encarga de crear las leyes educativas (DOF, 2019). Por lo que podemos decir que en México se encuentran leyes federales que rigen estas normas, desde la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Ley General de Educación, hasta planes y programas.

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece en los artículos 3°,31° y 73° que retoman la educación del país. En el artículo tercero constitucional es conocido como el eje rector de la Educación del país, donde menciona que “toda persona tiene derecho a la educación” (DOF, 2019), es decir que toda persona tiene acceso a la educación inicial hasta la superior y el Estado debe garantizar que se cumpla, para lo cual actualmente en México ha brindado becas para que los niños y los jóvenes, para que continúen sus estudios en los diversos niveles educativos.

En este documento hace referencia que la educación se basa en la dignidad de las personas y tiene un enfoque en los Derechos Humanos, el cual menciona que la educación será equitativa, inclusiva, intercultural, integral y de excelencia, (DOF, 2019), resaltando que se debe trabajar en cada una de las aulas y se retoma en los planes y programa de estudios que son un eje fundamental.

Otras de las leyes importantes del marco normativo es la Ley General de Educación, donde se retoma el artículo tercero constitucional cuya finalidad es alcanzar el bienestar de las personas, en donde se garantiza la educación para todos, menciona la enseñanza de las matemáticas y el uso de las tecnologías en educación secundaria en los artículos 12°,18° y 23° de manera específica. (DOF, 2019)

En el artículo 12° se enmarca que emitirán los “lineamientos generales para el uso responsable y seguro de las tecnologías de la información y la comunicación en

el sistema educativo;” (DOF, 2019, pág. 9). Sin embargo, hace mención que se debe promover “la investigación, el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación, y fomentar su enseñanza,” con recursos públicos y la infraestructura” (DOF, 2019, págs. 9-10). Pero cabe destacar que hay escuelas que aún no proveen de computadoras para cada alumno o recursos indispensables como proyectores de imágenes o tabletas.

En otro apartado retoma que, cada docente debe “Fomentar el uso responsable y seguro de las tecnologías de la información y la comunicación en el sistema educativo, para apoyar el aprendizaje de los estudiantes, ampliar sus competencias para la vida y favorecer su inserción en la sociedad del conocimiento” (DOF, 2019, pág. 9) .

Mientras que en el artículo 18° señala la orientación integral y la formación de los mexicanos dentro del Sistema Educativo Nacional, retomando el pensamiento lógico-matemático y la alfabetización numérica (DOF, 2019). Que es parte de la formación académica de los alumnos y las alumnas, donde se fortalecen en el seguimiento de los planes y programas, esto se convierte en una prioridad para la asignatura de Matemáticas, porque los docentes han buscado en los estudiantes el desarrollo de este pensamiento a una edad temprana, y llegan a secundaria con una gran carencia de conocimientos y poco dominio de operaciones básicas.

En el ciclo escolar 2021-2022 (regresando de la pandemia), los docentes de primer grado de secundaria fueron los encargados de regularizar a los estudiantes, sin embargo, no es una tarea fácil, porqué debieron buscar las mejores estrategias didácticas para poder lograr un mejor aprovechamiento académico, y por consiguiente la adquisición de los aprendizajes fundamentales.

Por último, el artículo 23° de la Ley General de Educación determina los planes de estudio que se aplican en la República Mexicana desde la educación preescolar a la secundaria y cada docente debe guiarse para aplicarlo desde la asignatura que imparten. (DOF, 2019)

Los planes y programas de estudio vigentes del 2017 de acuerdo con cada grado educativo y asignatura fueron nombrados “Aprendizajes Clave para la educación integral” (en el caso de matemáticas), retoma su importancia para que los alumnos alcancen los aprendizajes fundamentales de la asignatura, cabe mencionar que este documento debe ser conocido por los docentes para llevarlo a la práctica y normalmente se modifica de acuerdo con el sexenio presidencial.

El programa está formado por 11 ámbitos, haciendo énfasis en el Pensamiento matemático cabe destacar que no es lo mismo que las matemáticas. De acuerdo con Aprendizajes Clave: Matemáticas de educación secundaria, consiste en: “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)

No obstante, en este nivel educativo, no se logra que se desarrolle el pensamiento matemático por un factor importante dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que a veces no se alcanza una contextualización de estos contenidos y al llevarlo a la práctica, en la resolución de problemas los alumnos apenas logran comprender algunos algoritmos básicos, sin extraer la información.

Actualmente los profesores se han visto en la necesidad de buscar diversas herramientas para poder utilizarlas en el proceso de enseñanza-aprendizaje, de igual manera, es algo que nos ha alcanzado, y no lo podemos hacer a un lado, esto es el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), ya que con la pandemia del COVID-19, se vieron en la necesidad de utilizar estas herramientas como un recurso didáctico para poder enseñar a sus estudiantes.

Los planes y programas del 2017 “Aprendizajes Clave”, mencionan los desafíos de la sociedad del conocimiento creando las condiciones para adquirir habilidades tales como el manejo y procesamiento de información, fortaleciendo el uso consciente y responsable de las TIC (SEP, 2017), permitiendo el desarrollo científico, sin embargo, no es el único beneficio que tiene, pues busca potencializar el aprovechamiento de la asignatura de matemáticas.

Otros de los aspectos importantes, son los 11 rasgos de la educación en donde se retoman dos que son enfocados en el desarrollo de habilidades digitales, y el pensamiento lógico-matemático, el primero consiste en identificar “una variedad de herramientas y tecnologías que utiliza para obtener información, aprender, comunicarse y jugar” (SEP, 2017, pág. 75). Por lo que a pesar de contar con 12 a 15 años los estudiantes de educación secundaria, aún les cuesta comunicarse y cabe destacar que les gusta aprender jugando por lo que el uso herramientas son eficientes para el aprendizaje de los educandos. Mientras que el segundo rasgo es referente al pensamiento lógico-matemático “comprende conceptos y procedimientos para resolver problemas matemáticos diversos y para aplicarlos en otros contextos. tiene una actitud favorable hacia las matemáticas.” (SEP, 2017, pág. 74)

Con base en los Aprendizajes Clave: Matemáticas el enfoque pedagógico de la asignatura es la resolución de problemas, considerando como una meta para el aprendizaje el fomento y el gusto por las matemáticas (SEP, 2017). Cabe destacar que, para lograr lo anterior, los estudiantes de primer grado de secundaria deberán usar de manera flexible conceptos, técnicas, métodos o contenidos generales aprendidos previamente; mientras que para el siguiente grado corresponde el desarrollo procedimientos para la resolución que no les han sido enseñados (SEP, 2017). Por lo tanto, de pasar a segundo año los alumnos deben dominar técnicas procedimentales y métodos para posteriormente llegar a la resolución de problemas, pero se debe desarrollar con ellos la habilidad de abstracción. (SEP,2017)

En el siguiente apartado se retoma el marco teórico de la investigación explicando: ¿Qué son las habilidades del pensamiento? ¿qué es el pensamiento? ¿qué es la habilidad de abstracción? Así como una breve reseña historia sobre cómo surge la psicología en las matemáticas, así como diferentes investigaciones sobre de la resolución de problemas, y por ultimo retomar la metodología del “Método de Póyla”, y ver su relación con las inteligencias múltiples en el aprendizaje de la resolución de problemas.

## Capítulo 3: Las Habilidades del Pensamiento en las Matemáticas

### 3.1 Marco teórico: Habilidades del pensamiento

Antes de iniciar los conceptos se mencionará los antecedentes del pensamiento desde sus inicios. La filosofía que se destaca por su interés al estudiar el pensamiento fue: Sócrates (469-399 a.C.) y Platón (427-347 a. C) de origen griegos y, por otro lado, el filósofo Rene Descartes que era Francés (1596-1650 d.C.) en donde cada uno tenía su propia postura sobre esto. (Palacios y Cabrera, 2020)

Sócrates hacía referencia al conocimiento, retomando que la propia ignorancia y el procedimiento de la enseñanza era el dialogo para el pensamiento (Filosofía en españa, 2017). La doctrina de él era que el hombre viviera conforme a la “razón” y que el ignorante obraba mal, él menciona lo siguiente:

Encontrarás la satisfacción interior por la vida moral”, por lo tanto, “el objeto de la vida del hombre es buscar la sabiduría”, algunas frases famosas de este filósofo que tienen relación con el pensamiento son: “Conócete a ti mismo” y “Sólo sé que no sé nada (Palacios & Cabrera, 2020, pág. 18).

Mientras que Plantón (427-347 a. C), fue discípulo de Sócrates, él menciona qué, el ser humano tiene una doble realidad siendo éstas las intangibles y las tangibles, la primera se encuentra dentro de nosotros y la otra está fuera de, por lo que se distinguió como la del doble conocimiento, es decir la de la razón y de los sentidos. Por lo que se enfocó en encontrar lo que es el hombre y como debe vivir para el saber. (Fernández, Tomás y Tamaro, Elena., 2004)

Otro filosofo que habla sobre el estudio del pensamiento fue René Descartes, que inmortalizó la frase “Pienso, luego existo”, esto retoma el proceso intelectual y afirma encontrar la verdad mediante la razón.

Estoy seguro al menos de que existo y de que existo como algo que piensa. Esto que soy no es el cuerpo, sino una sustancia cuya esencia consiste en pensar", señaló Descartes en su texto. Allí, demostró que dudar es también un modo de pensar, y pensar es una prueba de la propia existencia. (Ministerio de Cultura Argentina, 2020, pág. s/n)

De acuerdo con lo anterior, podemos entender que el pensamiento se dio desde la filosofía ,hace ya bastantes años y posteriormente fue retomado por la psicología, con distintos autores, sin embargo, ha sido de gran importancia para el desarrollo del razonamiento.

El razonamiento se entiende como una "facultad humana que se expresa a través del pensamiento" (Palacios y Cabrera, 2020, pág. 19). Los humanos nos caracterizamos porque somos capaces de pensar y comunicarnos a través del lenguaje, por lo que la mente humana se encuentra integrada por las funciones del cerebro y ahí es donde se lleva a cabo un proceso cognitivo y afectivo

En el siguiente apartado se retoma el concepto de pensamiento desde distintos autores con el fin de entender que es una habilidad del pensamiento, para poder llegar a concretar la habilidad de abstracción, por lo que se va explicando poco a poco.

### **3.2 Definición de pensamiento.**

Para poder entender, ¿qué son las habilidades del pensamiento?, primero se debe comprender el concepto de habilidad, que es una "facultad de la persona cuyo desarrollo requiere de un aprendizaje sistemático y deliberado" (Sánchez, p., 4). A su vez se define como "aplicar el conocimiento procedimental y puede referirse a la aplicación directa del proceso o evaluación de mejorar lo que se piensa y lo que se hace" (Sánchez, p., 15).

Por otro lado, en el concepto de pensamiento hay una gran variedad de definiciones por distintos autores, tales como Vega (1989) citado en Allueve (2007) menciona qué: "El pensamiento es una actividad mental..." que implica una

actividad global del sistema cognitivo, en donde se involucra la memoria, la atención, y procesos de comprensión en donde involucran las funciones que son adicionales tales como: “Las estrategias, reglas y lo heurístico” (p.134). Que permiten generar un pensamiento para la comprensión de la resolución de problemas matemáticos.

A su vez, Allueva (2011) menciona qué “Pensar implica manejar un conjunto de destrezas o habilidades cognitivas para gestionar los conocimientos en función de las aptitudes e interés de la persona” (p.4566), por lo que hace mención que pensar es integrar cualquier tipo de pensamientos, habilidades y aptitudes desde cada persona. Y si lo analizamos desde la educación secundaria, esto quiere decir que los docentes deben integrar habilidades que sean óptimas, así como aptitudes que permitan en ellos un mejor rendimiento académico y que les permita la resolución de problemas matemáticos con el fin de que lo apliquen a su vida diaria.

De acuerdo Vallejo Ruiloba (2018) citado por Medina (2017), menciona que el pensamiento es una “actividad y creación de la mente”, también puede considerarse como un proceso que se encarga de planificar una acción y superar los obstáculos entre lo que hay y lo que se proyecta, por lo que se podría definir como “imágenes, ensañaciones o esa voz interior que nos acompaña durante el día y en la noche en forma de sueños” (p.3). Como nuestra conciencia que nos ayuda a tomar decisiones de manera acertada.

Simón (1986), citado por Sánchez (2002) define que ,“el pensamiento se manifiesta patente en un amplio dominio de tareas que involucran recordar, aprender, resolver problemas, inducir reglas, definir conceptos, percibir y reconocer estímulos, comprender etc.” (p. 8).

De acuerdo con lo anterior se podría considerar que son elementos fundamentales para el aprendizaje de las Matemáticas, por qué el alumno pueda recordar las tablas de multiplicar, o cualquier otro algoritmo, que le permita aprender, pero a su vez adquiere un nuevo contenido, donde logrará la resolución de problemas matemáticos con el fin de que sea capaz de comprender lo que está realizando.

Sánchez (2002) desde su enfoque de la psicología cognitiva refiere que pensar “Es un acto que involucra un constructo complejo y abstracto (el pensamiento), y como tal está constituido por otros constructos también de diferentes grados de complejidad y abstracción” (p.133).

Si bien pensar es un acto mental es importante que los alumnos desarrollen habilidades del pensamiento tal como la abstracción con el objetivo de mejorar su aprendizaje, ya sea fuera y dentro del aula, lo cual les permitirá nuevas formas de pensar y por consiguiente comunicar sus respuestas de manera escrita y oral. A su vez se espera con ello la adquisición de la abstracción para la resolución de problemas. Pero para poder comprender y entender mejor este tema, debemos continuar aclarando dudas y otra que surgieron fue la siguiente pregunta ¿Es lo mismo pensamiento que habilidades del pensamiento?, en el siguiente apartado se dará respuesta al anterior cuestionamiento.

### **3.2.1 Habilidades del pensamiento**

Las Habilidades del Pensamiento (HP), tiene definiciones complejas y varios autores las conceptualizan como un conjunto de conductas de lo que piensa la gente y siendo un producto observable:

Son un tipo especial de procesos mentales que permiten el manejo y la transformación de la información. Toda habilidad de pensamiento se define como un producto expresado mediante un conjunto de conductas que revelan que la gente piensa. La habilidad de pensamiento entendida como producto es inobservable (UV, 2011, p., 12)

Araya (2014) define a las habilidades del pensamiento como una forma de pensar, así como el desarrollo de capacidades intelectuales que potencialice las HP, que es un proceso educativo dentro de los espacios curriculares (p.15). Pero, ¿Qué es una forma de pensar? Si bien anteriormente se hace mención que se basa en nuestra voz interior, el cual nos permite comprender, recordar, percibir, resolver, etc., y si lo llevamos al aula, esto quiere decir que cada uno de los estudiantes cuentan con una habilidad del pensamiento, otros más desarrolladas que otros.

Para Allueva (2011) define a las HP como “Habilidades cognitivas del sujeto que le ayudan a utilizar recursos cognitivos de forma adecuada, logrando un mayor rendimiento” (p., 137). Entonces se entiende que el desarrollo de estas HP lleva un proceso donde debe lograrse aptitudes para mejorar su rendimiento de los estudiantes. Una vez comprendido lo anterior analizaremos la habilidad de abstracción

Las habilidades del pensamiento se entienden entonces como un conjunto de procedimientos, destrezas y pautas de comportamiento, desde las más específicas hasta las generales, y también se presentan las diferencias desde el perfeccionamiento del pensamiento lógico; capacidad de descomponer en partes hasta llegar a un pensamiento casual y reorganiza (Puig y Sático, 2000).

### **3.2.2 Definición de la habilidad de abstracción y pensamiento abstracto.**

¿Es lo mismo el pensamiento abstracto que la habilidad de abstracción? La habilidad de abstracción pertenece a las habilidades del pensamiento superior, que consiste en abstraer algo, en poder separar algo de algo, con el objetivo de analizar la información, y esto nos llevaría a una deducción y podrá apoyar a los estudiantes para la resolución de problemas, a su vez se podría mencionar que la abstracción es un desarrollo neuronal, ya que a partir de esta se puede desarrollar la inteligencia matemática, que es una habilidad clave que permite desarrollar nuevas. (Navarrete, 2014)

De acuerdo con la filosofía, la postura que toma Navarrete (2014) citado a Ferrater Mora (p. 38) “Abstraer significa literalmente “poner aparte”, “arrancar” [...] Cuando el poner aparte es mental y no físico la abstracción es un modo de pensar mediante el cual separamos conceptualmente algo de algo”, (Navarrete, 2014, pág. 6). Sin embargo, esta definición queda escasa y no se logra comprender, otra definición que nos brinda otro autor es:

La abstracción (del latín *abstrahere*, "separar") es, en filosofía, la operación mental por la que alguna propiedad de un objeto se aísla conceptualmente, para reflexionar sobre ella sin tomar en consideración otros rasgos de aquel que momentáneamente se desea ignorar. En otras palabras, la abstracción es un proceso de generalización reduciendo la información contenida en un concepto o fenómeno observado para aislar sólo la información relevante a un propósito particular. (Domínguez y Godoy, 2007, pág. 1)

Por lo que se considera que las matemáticas son fundamentales que se trabaje con la habilidad del pensamiento de abstracción, ya que permitirán en los estudiantes de educación secundaria una eficiente resolución de problemas, recordando que en México los planes y programas 2011 su objetivo es que se desarrolle las habilidades de razonamiento para que los alumnos obtengan la capacidad de resolver problemas de manera creativa y no solo aplicar algoritmos y procedimientos rutinarios (SEP, 2011), sin dejar de lado el pensamiento abstracto:

Se basa en el pensamiento abstracto el cual un alumno de este nivel educativo está en condiciones de desarrollar, de acuerdo con Piaget, porque se ubica en la etapa de pensamiento abstracto que le brinda la capacidad de deducir, sintetizar, interpretar y analizar fenómenos, y situaciones abstractas como el pensamiento lógico matemático. (Leiva Sánchez, 2016, págs. 4-5)

Para aclarar el concepto de abstracción cabe mencionar que existen distintas miradas es decir desde la filosofía, la psicología cognitiva y la genética-cognitiva, pero esto nos permitirá entender mejor la definición y así llevarlo a la practica en la asignatura de matemáticas. Uno de los autores que lo define es Piaget, (1980) citado en (Galimberti, 2002) en el Diccionario de Psicología en donde retoma diversos conceptos.

Proceso que conduce a la formación de las ideas, que distingue... una abstracción generalizada, en la que se evidencian los caracteres esenciales de las cosas y sus relaciones, que después permiten la construcción de las clases... La capacidad de abstracción es exclusivamente humana y presupone haber conseguido cierto estadio de desarrollo (p.17).

Galimberti, (2002) cita a Jung, 1921, él define a la abstracción como: "un pensar abstractivo que extrae de lo que es extraño un contenido caracterizado por

calidades inherentes al pensamiento lógico; un sentir abstractivo que hace otro tanto con un contenido de orden sentimental” (p.17), otro concepto semejante al anterior es de los autores (Jaramillo, Mercedes, y Puga, 2016). El cual refieren que el pensamiento abstracto es un reflejo del próximo y que generaliza la realidad esto provoca que se convierta en un proceso mental y destaca un fundamento que determina una acción o vivencia, haciendo énfasis en que es un proceso del cerebro y provoca una separación imaginaria de los distintos elementos para focalizarse únicamente en lo fundamental.

Abstraer es separar por medio de una operación intelectual las calidades de un objeto para considerarlos aisladamente o para considerar el mismo objeto en su pura esencia o noción. Abstraer es captar con el entendimiento el significado o esencia de las cosas. Este hecho es indispensable para que el alumno aprenda a aprender (Jaramillo, Mercedes, y Puga, 2016, pág.12 cita a (Castañeda et al.,2007, p. 66)).

De acuerdo con lo anterior, la abstracción es una cualidad mental, que está considerando un aislamiento de un objeto o información para poder comprender la información, y poder obtener el significado de las cosas, y se verá reflejado en el aprendizaje, por lo tanto, en la asignatura de matemáticas. A continuación, se mencionarán dos conceptos de distintos autores con un enfoque cognitivo que menciona que es la abstracción.

1. Aprender a aprender manifiesta que la abstracción es “la capacidad de deducir, sintetizar, interpretar, analizar los fenómenos que nos afectan” (Jaramillo, Mercedes, y Puga, 2016, pág. 13) cita a (Delval,2001, p.21)
2. Es un nivel elevado del pensamiento en el cual convergen la deducción, la síntesis, la interpretación y el análisis (Jaramillo, Mercedes, y Puga, 2016, pág. 13 cita a Guétmanova (1989))

De acuerdo con lo anterior podemos entender que la abstracción y el pensamiento abstracto, se entiende como un medio de construcción de conocimientos a través de un proceso de formación, o destrucción, y así poder reconstruir todas las partes de lo que se está analizando, para llegar a una realidad

o solución, por lo que se puede inferir que el pensamiento abstracto se convierte en una capacidad que permite procesar información, así como permite definir las prioridades para dar una respuesta correcta.

Pensamiento que viene del verbo pensare que es sinónimo de pensar... Abstracto que procede de Abstractus prefijo de Abs-separación y TractusTrecho... El pensamiento abstracto supone la capacidad de asumir un marco mental de forma voluntaria. Esto implica la posibilidad de cambiar, a voluntad, de una situación a otra, de descomponer el todo en partes y de analizar de forma simultánea distintos aspectos de una misma realidad. (Rojas, 2016, pág. 51)

De acuerdo con lo anterior el pensamiento abstracto se refiere como, un proceso mental que implica un cambio, en donde se analiza de una forma simultánea a distintos datos, por lo que se comprende el pensar, y la abstracción hace referencia a forma de analizar. En el siguiente apartado se analiza la habilidad de abstracción en las matemáticas en educación secundaria.

### **3.2.2.1 La habilidad de abstracción en las matemáticas de la educación secundaria**

Las habilidades del pensamiento analíticas se desarrollan en los diferentes niveles educativos, sin embargo, para el nivel de secundaria son los siguientes: pensamiento crítico, manejo de la información, solución de problemas creatividad, metacognición, análisis, conceptualización, evaluación, autoevaluación y por último la abstracción. Estas capacidades se pueden desarrollar conforma a la práctica y el uso constante en diferentes oportunidades (CONALEP, 2022)

Las matemáticas se entienden como “pensamientos lógicos, son representaciones espaciales, son medidas, son pensamientos espacial, temporal y causal y, claro, no debemos reducir el campo” (Reyes- Vélez, 2017, pág. 199). En educación secundaria de la asignatura, se debe fomentar en los alumnos la observación que logren entender un ejercicio, pero no analizan lo que hacen, no

logran comprender lo que el problema les pide que resuelvan y hace procedimientos que no son correctos, por lo que podemos inferir que los estudiantes aún no consolidan las habilidades del pensamiento de acuerdo con su edad.

El pensamiento lógico matemático se desarrolla gracias a las experiencias y a la interacción que realiza el niño y la niña con su entorno, lo que le permite caracterizar y establecer relaciones entre los objetos, realizar acciones, reconocer cambios, en situaciones sencillas y cotidianas desde el yo corporal. (Reyes- Vélez, 2017, pág. 199)

De acuerdo con, el pensamiento lógico-matemático permite relacionar objetos y realizar acciones, para poder reconocer cambios, pero se debe desarrollar con las experiencias, la interacción del estudiante y su entorno, para poder lograrlo se requiere que vayan elaborando una serie de ideas, generalizado entre lo que es y lo que no, para poder llegar a un acto intelectual, a su vez permite caracterizar relaciones entre los objetos, reconocer acciones, y cambios. (Reyes-Vélez)

Las matemáticas es una asignatura fundamental, sin embargo, se requiere el desarrollo de la creatividad, la reflexión, con el fin de crear su propio proceso del pensamiento y por consiguiente se conviertan en su propia actividad mental, para lograr en los estudiantes una resolución de problemas.

Cabe destacar que, de acuerdo con Piaget(1980), citado por Márquez Romero, (2014). Los niños nacen con una escala determinada de condiciones neurológicas y estas se van creciendo y madurando y por consiguiente la experiencia se va incorporando en los “esquemas mentales” (Márquez Romero, 2014, pág. 19). Por lo que, los estudiantes de educación secundaria , de acuerdo con los estadios de Jean Piaget, hace referencia que se encuentran en el desarrollo de las operaciones formales, ya que este se comprende desde los 12 años hasta la edad adulta, y por consiguiente el desarrollo del pensamiento abstracto, generará otras habilidades importantes para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático.

“En la etapa final del desarrollo cognitivo (desde los once o doce años en adelante), los niños comienzan a desarrollar una visión más abstracta del mundo y a utilizar la lógica formal” (Piaget, 1955) “En la etapa final del

desarrollo cognitivo (desde los once o doce años en adelante), los niños comienzan a desarrollar una visión más abstracta del mundo y a utilizar la lógica formal” (Piaget, 1955). (Márquez Romero, 2014, pág. 28)

De acuerdo con Piaget e Inhelder (1955), citado por (Márquez Romero, 2014, pág. 28) se puede entender que los adolescentes son capaces de resolver problemas, ya que, de acuerdo con el estadio, no solo son capaces de realizar operaciones lógicas, sino que implica estructuras o sistemas más amplios. Sin olvidar que no todos llegan a donde se espera debido a la condición de su medio social y la experiencia que van adquiriendo, porque depende del contexto en donde se desarrolla el estudiante.

Pero ¿qué es el pensamiento? Se define como un conjunto de conductas que se piensa, se observa, es decir, lo que expresamos ya sea con la parte gestual o con la habilidad comunicativa, para lo cual cada ser humano es capaz de desarrollarlo y hacerlo, esto se convierte en distintas habilidades que son fomentadas en casa y en la escuela.

Por lo que cuando, los alumnos llegan a educación secundaria deberían haber desarrollado la habilidad de observación, que es el comienzo del análisis, posterior a esto la descripción, sin embargo, no lo consolidan del todo, lo anterior les permite que los adolescentes sean capaces de reflexionar cuidadosamente a través de diferentes métodos (Toala, Loor, y Pozo, 2015).

Las habilidades del pensamiento son una serie de procesos del ser humano y que tienen como fin el desarrollo de las capacidades cognitivas para la solución de problemas. El desarrollar las habilidades básicas del pensamiento: observación, caracterización, diferenciación, clasificación, análisis y conclusión, requiere entrenamiento desde los primeros años de escuela (Toala, Loor, y Pozo, 2015)

Con lo anterior, se denota que las habilidades básicas del pensamiento se desarrollan desde los primeros años de la educación, sin embargo, llegan a las escuelas secundarias sin dominarlas por completo y se ve reflejado para la resolución de problemas matemáticos. Las habilidades que se encuentran en relación con la observación, es el juicio, la implicación (inferencia) y análisis lógico-

conceptual, y esto nos ayuda a comprender mejor el objeto de estudio, el conocimiento y a su vez a entender los detalles de diversas situaciones. (Guevara y Campirán, 2014)

Por lo que la habilidad a trabajar con los alumnos de educación secundaria es la abstracción, porque se pretende que ellos logren entender, comprender, analizar, observar, porque deben lograr la asimilación de conceptos, resoluciones, procedimientos y por consiguiente resolver problemas de pensamiento lógico-matemático. A través de un análisis lógico y conceptual lo cual nos llevará a un razonamiento de conceptos abstractos, por lo que ayuda a aprender en los escolares de una manera óptima.

Köhler, M. (2012), existen procesos para adquirir, organizar, interpretar y comprender la información, los contenidos o los conocimientos de aprendizaje, en este sentido podemos decir que tú, como estudiante, con los conocimientos previos que ya tienes porque los has ido acumulando conforme has ido creciendo y aprendiendo, (Palacios y Cabrera, 2020, pág. 78)

Retomemos ahora, el concepto de abstracción depende de la perspectiva que se le da. Algunos autores lo manejan como abstraer ¿Pero abstraer qué?, a su vez dicen que es el desarrollo de operaciones lógico, por lo que se logra entender como un proceso mental que permite en los alumnos analizar, observar y entender, (pero dejando a un lado lo concreto, es decir el material didáctico, la parte lúdica). En resumen, la abstracción es un proceso que va a permitir analizar información y por lo tanto juega un papel importante en la asignatura de matemáticas, en ella se requiere la comprensión, formulación y construcción de ideas. (RedPsicologia, 2023)

Así que, al desarrollar la abstracción los estudiantes deben ser capaces de adquirir a nuevas habilidades analíticas o fortalecerlas, las cuales son: deducir, sintetizar, interpretar, observar, crear conjeturas y, generar conclusiones o afirmación, (Guevara y Campirán, 2014) estas habilidades en conjunto aportan al pensamiento lógico- matemático.

Se podría decir que, si se pretende que los estudiantes sean capaces de lograr la abstracción se debe fomentar en ellos habilidades que mejoren el desarrollo de ésta, porque no están aisladas de las otras y permitirá un mayor impacto en ellos para la comprensión del contenido.

Para finalizar, la abstracción y pensamiento abstracto se entiende como un medio de construcción de conocimientos a través de un proceso de formación o de destrucción, así poder reconstruir todas las partes de lo que se está analizando para llegar a una realidad o solución, por lo que el pensamiento abstracto se convierte en una capacidad que permite procesar varias cosas y permite definir las prioridades para así dar una respuesta correcta.

La abstracción es una operación básica del pensamiento humano, indispensable para el desarrollo de altos niveles intelectuales y científicos, ya que posibilita la realización de resúmenes, comparaciones, clasificar objetos y procesos, y generar nuevas ideas para resolver problemas. (Fonden, 2019, pág. 3)

Desde las matemáticas la habilidad ayuda a los alumnos sean capaces de resolver problemas de pensamiento lógico-matemático con el fin de que lo apliquen a diferentes ambientes, y no solo aquí en clase.

Por lo que, el papel que juega el docente, para lograr desarrollar la habilidad de abstracción es una tarea difícil de llevar a cabo, porque pensábamos que los estudiantes ya cuentan con el desarrollo de algunas habilidades, sin embargo, no sabemos hasta qué grado.

No hay que olvidar que la escuela se convierte, en un actor fundamental para el desarrollo óptimo de las habilidades, y esto, con la guía de la docente, puede ser la pauta para que la desarrollen o el mismo obstáculo para impedirlo, por lo que la tarea del docente se convierte en una labor importante y que debe conducirlos a un resultado importante, lográndolo a través de estrategias, que consistirán en una serie de ejercicios y que debe ser interesantes e innovadoras, para salir un poco de las clases rutinarias y así motivarlos a ser parte del desarrollo de la habilidad.

En el siguiente apartado se dará previo un antecedente conceptual al tema de la tesis donde se describirá el origen de la presencia de la psicología en las matemáticas, hasta llegar a la psicología cognitiva. Posteriormente abordo el origen de la pedagogía de las matemáticas, hasta llegar a los métodos para favorecer el aprendizaje de la resolución de problemas y así para conocer el método Pólya.

### **3.2.3 Antecedentes de la psicología en las matemáticas**

En este apartado entenderemos la importancia de la psicología en las matemáticas, cabe mencionar que la psicología formal surge en 1879, como una ciencia para el estudio del comportamiento humano (Delgado, 2018). Posteriormente se fueron creando las distintas corrientes psicológicas, para poder entender distintos aspectos del comportamiento humano (Marx y Hillix, 1983). Sin embargo, las matemáticas han existido desde hace muchos años, por lo que se ha buscado que la ciencia psicológica entienda como las personas aprenden las matemáticas.

Como se dijo con anterioridad a lo largo de la historia han surgido varias corrientes psicológicas entre ellas: Conductismo, Constructivismo, Cognitivismo y contextual. Antes de aparecer el cognoscitivismo estaba la corriente conductista, sin embargo, no logro responder lo que los investigadores de esa época querían, por lo que la teoría cognitiva se encarga de que del alumno interprete y genera una construcción de representaciones mentales esenciales para la resolución de problemas, mientras que el conductista se encarga de modificar automáticamente las conductas del alumno sobre lo que aprende y como lo aprende, es decir si hace o no un procedimiento y como lo lleva a cabo, su decisión puede ser positiva como negativa.

Cuando hablamos de la psicología cognitiva nos referimos a “la adquisición, almacenamiento y/o utilización de información o conocimientos” (Ciucci, Nassif:Laucher, y Monzón, 2013, pág. 5) cita a (Sanjurjo y Vera, 1994). Cabe mencionar que la psicología cognitiva tuvo su auge en la década de los años 50 del siglo pasado, mientras que la psicología matemática en siglo XIX por los años 50-

60 y comienzo del siglo XX, la segunda hace encuentro con “las didácticas de las matemáticas” es decir:

Mientras que, el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas son objeto de estudio de la Didáctica de las matemáticas, que a su vez es fruto de la mediación que hace el didacta apoyado en distintos ámbitos y creando un cuerpo de conocimiento a partir de la experiencia didáctica” (Almendariz et. al,1993 en Delgado, 2018, pág. 2).

Por lo que, la psicología matemática tiene una interacción con la psicología cognitiva y es apoyada por algunos autores como Piaget, Bruner, Ausubel, Gardner por mencionar algunos, por lo que nos apoyará a que el alumno aprenda, “la psicología matemática es aquella parte de la psicología que se ocupa de la elaboración, desarrollo y aplicación de los modelos matemáticos” (Arnu, 1975) así como del método seleccionado para el desarrollo de la habilidad de abstracción que será el Aprendizaje Basado en Problemas con un enfoque cognitivo. A través de esto se busca que el docente deje de ser un orador y sea un facilitador, que sea capaz de cuestionar a los alumnos.

### **3.2.3.1 Resolución de Problemas en las matemáticas.**

¿Es lo mismo saber sumar y restar, que ser capaz de resolver problemas? A lo largo de la evolución de las matemáticas se ha trabajado en las clases el resolver algoritmos, sin embargo, no es esencial para la enseñanza de las matemáticas, por lo que la respuesta a lo anterior es un rotundo no. En la resolución de problemas se requiere un nivel de complejidad avanzando por qué se va involucrado la abstracción que cada uno de los alumnos posee, y no es lo mismo resolver ejercicios, que un problema.

La resolución de problemas en matemáticas es el corazón de las actividades, porque han estado presente durante muchos años y esto provoca un nivel máximo de la abstracción en los estudiantes, no es lo mismo resolver algoritmos, como

cuanto es  $5 + (20 \times 20)$ , que se estaría aplicando la jerarquía de operaciones, que colocar un problema en donde se plantea una situación real.

Pero ¿qué se entiende como un problema? De acuerdo con la Real Academia Española hace referencia que, “es un término de origen latino y que a su vez proviene del griego y significa el “conjunto de hechos o circunstancias que dificultan la consecución de algún fin” (RAE, 2019).” Citado en (Tapia, 2019, pág. 109). Si bien enfocado ahora a las matemáticas, esto se entiende como una situación de dificultad, que tiene que ver con algoritmos mismos de la asignatura en donde tienen una finalidad.

Entonces, ¿en qué consiste la resolución de problemas en matemáticas? Esto hace referencia a un proceso cognitivo, en donde cada alumno debe buscar descubrir la respuesta del problema matemático, en donde para ellos se les presente un obstáculo, a esto se le considera el pensamiento y la cognición para lograrlo. Algunos autores lo retoman desde su postura, no obstante, es importante rescatar desde lo psicológico, según (Puig, 1996) retomado en (Tapia, 2019) menciona que “la resolución de problemas es un factor del sujeto más que de la situación “(pág. 102).

Se entiende que, para la resolución de problemas el alumno es el principal actor para poder lograrlo y solo depende de él sí o sí para dar una solución. Para Rico, (2012), consiste en concebir la tarea para resolver problemas como una actividad científica y que está ligada a la educación. Pero también se puede ver como una habilidad que es fundamental para el área de las matemáticas, y permite en los estudiantes desarrollen capacidades que son de orden superior e incorporen a un conocimiento que estarán usando para su día a día, pero a su vez, se puede ver como la capacidad de movilizar y aprender haciendo que los conocimientos se vayan adquiriendo para su formación. (Tapia, 2019). Por lo que esto implica una capacidad para poder identificar, analizar situaciones problemáticas con la finalidad de dar solución de manera inmediata, por lo que esta habilidad está vinculada a los planes y programas de estudio.

Si siendo así, ¿A qué se le considera la resolución de problemas matemáticos? Se puede definir como la forma apropiada para llegar a un objetivo, algunos autores la consideran como tareas que el estudiante debe resolver para involucrarse, ya sea en la creación de un proyecto, escribir, comunicarse o dar una plática etc. (Santrock, 2005)

Para lograr la resolución a los problemas existen varias estrategias didácticas, sin embargo, desde el enfoque de la heurística se ha encargado de buscar y analizar las estrategias reales que se sugieren para esto, pero entonces, ¿Qué es la Heurística?

La palabra proviene del griego εὐρίσκειν que significa “hallar o inventar”, de este modo el filósofo y matemático Lakato, definió a la heurística como un conjunto de métodos o reglas que indican cuales son las acciones idóneas que pueden generar soluciones a un determinado problema (Tapia, 2019, pág. 103)

La heurística “es una disciplina de contenido filosófico-lógico que desarrollaron los griegos” (Breyer, 2012, pág. 8) en las matemáticas se considera un método para la resolución de problemas, mediante técnicas, de acuerdo con la enciclopedia de clarín citada por Breyer,2012

La Enciclopedia Clarín, 2012 entre algunas de sus publicaciones de divulgación dice: “Heurística: Arte de inventar, parte de la ciencia cuyo objeto es el descubrimiento de hechos por medio de hipótesis que estimulan la investigación, especialmente en historia, y la búsqueda de documentos, mientras que en matemáticas, método cuyo objetivo es la resolución de problemas, al contrario de la algoritmia, mediante técnicas probabilísticas y no deterministas, criterios que van mejorando de forma sucesiva gracias a los nuevos datos disponibles. (Breyer, G.,2012, pág. 9.)

De acuerdo con lo anterior podemos entender que existen una gran variedad de conjuntos de reglas o atajos para la resolución de problemas matemáticos, La heurística ha tenido un papel importante en la enseñanza de las matemáticas y ha permitido el desarrollo de la habilidad de resolución de problemas,

por lo que Pólya, (1989), la define como un método para la solución de problemas, por lo cual se guía de la acción y ayuda a la superación de las dificultades que se deben ir encontrando durante el proceso de la resolución.

Por último, Schoenfeld,(1985) resalta la resolución de problemas a través de la heurística, como la inserción de la habilidad en procedimientos específicos y que están relacionado con el contenido durante el proceso de enseñanza (Tapia, 2019). Entonces a modo de conclusión se entiende que la Heurística ofrece una guía que permite ayudar a establecer un conjunto de pasos para lograr un camino óptimo para la resolución del problema, sin embargo, su uso no asegura la solución de manera correcta.

A partir de lo anterior surge la siguiente duda ¿Es lo mismo la solución problemas que la resolución de problemas? En realidad, no, son dos cosas totalmente distintas, el primer concepto hace referencia a la respuesta, y el segundo es la forma, es decir los pasos que se llevan a cabo para poder encontrar la solución.

A lo largo de la educación en México se busca lograr que los estudiantes sean capaces de resolver problemas matemáticos, por qué es fundamental para su desarrollo y formación, pero se llegan a presentar algunos obstáculos y no alcanzan a concluir estas tareas, esto se refiere a una: “La fijación y confirmación del perjuicio, la falta de motivación y la falta de persistencia” (Santrock, 2005, pág. 327)

### **3.2.3.2 Antecedentes históricos de la pedagógica matemática para la resolución de problemas.**

Cabe mencionar que los matemáticos iniciaron creando diversos métodos para la resolución de problemas. En 1910, John Dewey, siendo educador y pensador mencionó 5 etapas en para la resolución de problemas lo cuales son:

- a. La representación del problema.
- b. Definición del problema en termino de, por ejemplo, los rasgos esenciales característicos.
- c. La formulación de una hipótesis
- d. El ensayo de la hipótesis
- e. La comprobación de la hipótesis (Contreras, Del Pino, Instituto de Matematica, y Talca, pág. 2018)

Para 1945, J. Hadamard mencionó 4 etapas para la resolución de problemas y de creación de las matemáticas, y que consisten en; Preparación; incubación; iluminación; y Comprobación. George Pólya en 1945, genera su propia metodología que adelante se describe.

En 1982, los autores J. Mason, L. Burton y K. Stacey mencionan 7 pasados para la resolución de problemas que consiste en: “1) Hacer los primeros contactos, 2) Entrar en materia y 3) Fermentar. 4) Seguir avanzando 5) Intuir 6) Mostrarse escéptico y 7) Contemplar” (Contreras, Del Pino, Instituto de Matematica, y Talca, pág. 3). Otro autor que tomó como base a Poyla para los estudios de la resolución de problemas fue Allan Schoenfeld investigador educativo de las matemáticas estadounidense, realizo una propuesta a detalle, dando una dimensión cognitiva y retomando la metodología heurística.

### **3.3 Metodología para la resolución de problemas Matemáticos “Método Pólya”**

En 1945 se dan los estudios del matemático Húngaro George Pólya, él es considerado el pionero en la metodología para la resolución de problemas el cual tiene se enfoca en la heurística que consiste: es un conjunto de reglas que son utilizadas para crear juicios o lograr una toma de decisiones, se podría considerar como una serie de atajos mentales del pensamiento humano y se convierte en un proceso cognitivo.

Pólya, en 1945 contribuye a la enseñanza de las matemáticas ya que genera en el estudiante “la capacidad, habilidad y desarrollo del conocimiento para comprender y resolver problemas matemáticos” (Tapia, 2019, pág. 104). Pero ¿En qué consiste el método Pólya? es “una secuencia de pasos que van desde la comprensión del problema hasta la evaluación de los procedimientos empleados en la resolución de un problema matemático.” (Rodríguez y Yangali, 2016)

El método Pólya tiene como objetivo entender el proceso de la resolución de problemas mediante el uso de patrones de razonamiento, teniendo este origen en los griegos y en el estudio de los métodos de análisis, y síntesis retomando a algunos autores como Pappus, Descartes, Leibnitz, Bolzano y Pierce, (Atocha, 2000).

Pólya indagó en las habilidades procedimentales para la resolución de problemas y por consiguiente creo una estrategia el cual consiste en dar métodos para la enseñanza de las matemáticas en resolución de problemas y se contemplan en 4 fases para las cuales son:

- A. Comprender el problema;
- B. Concebir un plan;
- C. Ejecutar el plan;
- D. Examinar la solución obtenida (Pólya, 1965)

El primero consiste en que el alumno comprenda el problema, que conozca los datos que se le está presentando, es decir que se familiarice, para facilitar la comprensión; el segundo, el docente tiene como el rol orientar a los estudiantes para que formulen estrategias en los problemas, basando en sus experiencias y conocimientos con el fin que, el alumno lleve a cabo en la siguiente etapa la ejecución, en donde el alumno revisa los detalles y genera un el plan para la solución, en donde estudia si sus pasos son correctos o no, y por último examinar la solución, que consiste en verificar los resultados y posteriormente el

razonamiento realizado en donde debe consolidar sus conocimientos y por lo tanto, se desarrolla habilidades para la solución de nuevos problemas (Pólya, 1965)

Cabe mencionar que el auge de la pedagogía matemática, sobre la resolución de problemas se da 45 años después de que Pólya publicara su libro, llamado “Como Plantear y resolver problemas”, de acuerdo a Contreras y Del Pino (2017), en los años 1960: estaba el enfoque de la matemática moderna como una ciencia lógica y deductiva mientras para los años 1970: estaba el retorno a lo básico, es decir la práctica de algoritmos y procedimientos de cálculo, y para 1980: la resolución de problemas, retomando el método de Pólya. Muchos autores comienzan a darle peso a las ideas de él.

A su vez Pólya menciona que, “para hacer matemáticas, los alumnos deben resolver problemas” (Sanchez,2016, p.,8), por lo que se podría favorecer que los alumnos desarrollen la habilidad de abstracción a través del método ABP (aprendizaje basado en problemas). Según Guevara (2010, citado en Leiva, 2016) el método ABP consiste en la instrucción, donde los estudiantes deberán abordar problemas bajo la supervisión de un tutor. El ABP es una estrategia de enseñanza-aprendizaje de nuevos conocimientos, que deberá desarrollar nuevas habilidades. Leiva en su investigación logro que sus estudiantes aprendieran con facilidad las matemáticas, desarrollaron competencias y habilidades del pensamiento abstracto, a su vez ayudó a representar la realidad del lenguaje matemático y destacando la información relevante al momento de resolver problemas.

Para poder utilizar esta estrategia en el aula se requieren de llevar a cabo un conjunto de situaciones de actitudes y habilidades del pensamiento, en donde son involucrados dos actores principales: el docente se encarga de mediar y ofrece orientación pedagógica para el alumno en donde el será el constructor de su propio aprendizaje y esto le permitirá desarrollar habilidades individuales.

La resolución de problemas es importante en el área de las matemáticas y existen muchas estrategias que permite encontrar la solución del mismo, por lo que se vuelve esencial para los estudiantes, el método Pólya tiene como ventajas que los alumnos tengan un guía para poder aplicarlo en sus aprendizaje, sin embargo,

a pesar de conocer la fórmula es importante que los estudiantes lo lleven a la práctica para realmente sean capaces de comprender, analizar y razonar lo que están leyendo, por consiguiente llegarán a través de esto a la abstracción, pero esto no deja de estar peleado con las Inteligencias Múltiples. A continuación, se muestra una tabla comparativa del método de Pólya y el ABP.

Comparativa de la resolución de problemas por el método de Pólya vs el aprendizaje basado en problemas	
Método Poyla (1965)	Aprendizaje Basado en problemas (método Actual)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consiste en 4 pasos.</li> <li>• Tiene una forma ordenada y secuencial</li> <li>• Ayuda en la forma de pensar y enseñar</li> <li>• Mejora el rendimiento académico</li> <li>• Ayuda a desarrollar habilidades y capacidades</li> <li>• Busca romper con la enseñanza tradicional</li> <li>• Estimula en los estudiantes crear, recrear e investigar en distintos contextos</li> <li>• Desarrolla el potencial constructivo del estudiante</li> <li>• Constituye un aporte a la cultura de la pedagogía</li> <li>• Ayuda a desarrollar el pensamiento matemático</li> <li>• Desarrolla competencias matemáticas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consiste en 7 pasos</li> <li>• Desarrollar el pensamiento</li> <li>• Razonamiento matemático</li> <li>• Aprendizaje autodirigido</li> <li>• Estimula el trabajo colaborativo en grupos pequeños</li> <li>• Transfiere responsabilidad y autonomía en los estudiantes</li> <li>• Promueve la búsqueda de información</li> <li>• Busca que los estudiantes participen</li> <li>• Desarrolla una base de conocimientos</li> <li>• Desarrolla habilidades para la evaluación</li> <li>• Adquisición de nuevos conocimientos</li> <li>• Desarrolla habilidades personales</li> <li>• Desarrollo del razonamiento y de la creatividad</li> <li>• Incrementa la motivación</li> </ul>

**Cuadro 1:** Elaboración propia

**Fuente:** Retomado de (Rodriguez y Yangali, 2016) (TEC de Monterrey, 2022)

### **3.4 Teoría: Las inteligencias múltiples en el aprendizaje de la resolución de problemas.**

El objetivo primordial de las matemáticas es hacer pensar a los estudiantes y esto es fundamental para el estímulo y desarrollo de la inteligencia de las personas, esta asignatura se ha basado en enigmas, acertijos y por su puesto en problemas, que esto a su vez provoca que estimulen el razonamiento y puedan conseguir diferentes capacidades para su intelecto. (Segarra, 2002). Ya no basta con que los estudiantes sepan sumar, restar, multiplicar y dividir, si no qué se busca que los estudiantes sean capaces de reconocer y utilizar los instrumentos de manera adecuada para la resolución de problemas de cualquier tipo.

La palabra inteligencia tiene origen en el vocablo latino de inter=entre y eligere=escoger, que significa que es la capacidad del cerebro la cual conseguimos penetrar en la comprensión de las cosas para elegir un mejor camino. (Antúnez, 2004). Por lo tanto, la inteligencia proviene de las raíces biológicas, pues se entiende que puede ser heredada de la madre o del padre.

El concepto de inteligencia fue retomado por el científico Francis Galton, por primera vez en 1869, publicado en su libro “El genio hereditario” en donde menciona que la inteligencia como una capacidad física, que se puede heredar. El cree en las diferencias individuales de la mente que surgían en los procesos básicos. En 1890, James McKeen Cattell fue influenciado por Galton e introducen el término “Test mental”, para las pruebas en donde diseño una evaluación de tiempos de reacción, discriminación sensorial, memoria para letras etc. (Maureira Cid, 2018, pág. 20)

El investigador Harvard Gardner de la Universidad de Harvard, tras años de estudio en el sistema educativo escolar de EUA, propuso su Teoría de Inteligencias Múltiples (IM) en el año 1983, en su libro “The Theory of Multiple Intelligences”, menciona que el ser humano debe contar con 8 inteligencias diferentes por lo menos; (Macías, 2002). Este modelo de inteligencia se basa en un rechazo al CI (coeficiente intelectual) como único índice, pero puede repercutir el rendimiento

académico, en donde se pone en juego competencias intelectuales que se deben desarrollar de manera autónoma.

Para Gardner la inteligencia se define como un conjunto de habilidades para la resolución de problemas, en donde se puede crear productos valiosos para encontrar y generar, y permite la adquisición de nuevos conocimientos. “Basado en esa definición, él explica que la existencia de una amplia variedad de problemas dará lugar a una amplia variedad de inteligencias (Maureira Cid, 2018, pág. 52). Por lo que lo define como:

1. Capacidad de resolver problemas cotidianos.
2. Capacidad de generar nuevos problemas para resolver.
3. Capacidad de crear producto u ofrecer servicios valiosos dentro del propio ámbito cultural. (Campbell, Campbell, y Dickenson, 2000, pág. 12)

Sin embargo, Gardner consideró a la inteligencia en dos supuestos: “la cognición humana es unitaria y es posible describir adecuadamente a los individuos como poseedores de una inteligencia única y cuantificable” (Campbell, Campbell, y Dickenson, 2000, pág. 11) a lo que hace referencia que la capacidad humana se establecen criterios que permiten medir su talento de acuerdo con su inteligencia, pues cuenta con una característica evolutiva y ésta debe ser observable.

Las inteligencias múltiples de Gardner se deben considerar como un proceso mediante el cual los alumnos celebran el comienzo a la activación de diversos modos de conocimiento, en donde los educadores ayudan a los alumnos a desarrollar los niveles altos de comprensión a través de sus inteligencias, por lo que se considera que los docentes deben contribuir a la meta de escolarizar desde edades pequeñas para que se convierta en una fuerza pensante, potente y creativa (Armstrong, 2012)

Estas inteligencias múltiples tienen un componente genético y se basan en el entorno, ya que, es fundamental para su desarrollo tales como: la escuela, las experiencias, el ambiente social, etc. Estos factores son importantes para desarrollar su máximo potencial de cada inteligencia. (Maureira Cid, 2018). En el

modelo original de Gardner eran 7 inteligencias, sin embargo, para 1995, él amplía su modelo e incorpora la naturalista haciendo referencia a los elementos del medio ambiente tales como animales y las plantas.

- 1 Musical
- 2 Lingüística
- 3 Corporal-kinestésica
- 4 Cinética - Espacial
- 5 Interpersonal
- 6 Intrapersonal
- 7 Naturalista
- 8 Lógico-matemático. (Gardner, 1995)

Cada inteligencia expresa la capacidad del alumno, sin embargo, todos los humanos poseemos las ocho inteligencias, ya que todas funcionan en conjunto de un modo único entre cada persona, esto quiere decir que las inteligencias interactúan entre sí, “Las inteligencias se sacan de contexto con el único propósito de examinar sus principales características y aprender a utilizar de forma eficaz” (Armstrong, 2012, pág. 32) , por lo tanto, cabe destacar que, no todas las personas logran poseer los niveles altos y eso ayuda a sus rendimientos académicos, habrá alumnos que cuenten con inteligencias desarrolladas que otras y que a su vez estén en un rendimiento bajo en otras y otras que estén en un rendimiento alto.

Cada persona puede desarrollar la inteligencia para lograr el nivel adecuado de acuerdo con Garner mencionado en Amostrong “virtualmente todos tenemos la capacidad de desarrollar las 8 inteligencias hasta un nivel razonable de rendimiento si recibimos el apoyo” (Armstrong, 2012, pág. 32) y esto se mueve a través de la educación, ya que la escuela es una de la generadora de habilidades.

Por lo que, la teoría de Inteligencias Múltiples constituye un modelo para examinar los puntos que son fuertes para los estudiantes, sin embargo, antes de

llevar al aula, el docente debe conocer las inteligencias que posee y fortalecerlas para que sea óptima su práctica y así poder desarrollarla en los estudiantes. Pero las IM no precisamente proporcionan un esquema de control de la clase, estas ofrecen a los procesos es una diversidad de tipos de estrategias que pueden ser utilizadas para propiciar la paz y aseguran un entorno de aprendizaje en donde funcione sin problemas, ya que, permite ganarse la atención de los alumnos desde el principio de una clase (Armstrong, 2012).

A modo de conclusión la teoría de IM se debe considerar como algo más que un “simple proceso” en donde los alumnos celebren y den comienzo a la activación de los conocimientos, mientras que los profesores deben desarrollar los niveles altos de comprensión a través de diversas actividades.

En el siguiente apartado se retoma la IM de lógico-matemático, que tiene como enfoque la resolución de problemas, y como función el de desarrollar capacidades, tales como: el razonamiento, el identificar patrones, la abstracción, el pensamiento crítico y la resolución de problemas.

### **3.4.1 Inteligencia lógico-matemático**

La inteligencia múltiple de lógico matemático se basa en las aptitudes para el razonamiento, la forma en el que el alumno incluye el uso y la comprensión de símbolos y, por consiguiente, en la resolución de problemas lógicos, con el uso de números, estadísticas, entre otros, estas son características que poseen los matemáticos, científicos, lógicos, programados, ingenieros, etc. (Maureira Cid, 2018)

La resolución de problemas: Frente a este aspecto se puede decir que el tener un problema para resolver significa que la actividad mental siempre tiene una meta: «resolver dicho problema», y persiguiendo este propósito establece unas estrategias o mecanismos para alcanzarlos (Macías, 2002, pág. 33)

Esta investigación tendrá como base la teoría cognitiva de “Las inteligencias Múltiples de Gardner” en específico la inteligencia de lógico-matemático y se

buscará lograr la vinculación del método de George Pólya para que los alumnos de primer grado de secundaria desarrollen la habilidad de abstracción para la resolución de problemas de pensamiento lógicos-matemático.

El pensamiento lógico matemático incluye cálculos matemáticos, pensamiento numérico, solucionar problemas, para comprender conceptos abstractos, razonamiento y comprensión de relaciones. Todas estas habilidades van mucho más allá de las matemáticas entendidas como tales, los beneficios de este tipo de pensamiento contribuyen a un desarrollo sano en muchos aspectos y consecución de las metas y logros personales, y con ello al éxito persona (Reyes- Vélez, 2017, pág. 8)

El pensamiento lógico-matemático, nos lleva al desarrollo de la inteligencia ya mencionada, que se convertirá en la capacidad de resolución de problemas en diferentes ámbitos con una formulación de una hipótesis, estableciendo con ello, predicciones que permitirán a los alumnos razonar, planificar sus metas, lograrlas y establecer relaciones y diferencias de los conceptos comprender y poder ordenar y darle un sentido a sus acciones como de sus decisiones.

Gardner, (1983) postuló el modelo de desarrollo cognitivo de Piaget en actividades sensoriomotoras hasta las operaciones formales, así como Jean Piaget contribuyo para el desarrollo de la inteligencia lógico-matemática y él la describe como el comienzo de las interacciones de los niños con el objeto de su entorno, posteriormente se da el descubrimiento por lo números, la transición del uso de objetos concretos para llegar a los símbolos abstractos, con la manipulación de abstracciones.

Si bien la inteligencia de lógico-matemático se encarga de que los estudiantes sean capaces de calcular, medir, evaluar y efectuar operaciones matemáticas, entonces se entiende como la capacidad de realizar cálculos para llegar a cabo el pensamiento lógico, la resolución de problemas, el razonamiento deductivo e inductivo.

Pero ¿cómo impacta en adolescentes? Se considera que el desarrollo de las inteligencias múltiples debe ser desde corta edad, porque ayuda a la inteligencia y,

por consiguiente, les permitirá desarrollar diversas capacidades con el fin de llevarlo a otras situaciones.

Entonces la inteligencia múltiple del pensamiento lógico-matemático tendrá como fin el utilizar los números con eficiencia, esto permite a los alumnos razonar, llevar a cabo cálculos, y por lo consiguiente, tener un razonamiento deductivo e inductivo que les permite la resolución de problemas, esto impacta en los estudiantes.

Para Gardner (1995) la inteligencia de lógico-matemático señala que abarca muchas clases de pensamiento y que se comprende de las matemáticas, las ciencias y la lógica, pero ¿cómo sabremos que un estudiante puede contar con esta inteligencia? De acuerdo con (Campbell, Campbell, y Dickenson, 2000) hay una serie de características que retoman el desarrollo de una persona. Y se mencionan a continuación:

1. Percibe los objetos y su función.
2. Domina conceptos de cantidad, tiempo y causa-efecto.
1. Utilizar símbolos abstractos para presentar objetos y conceptos concretos.
2. Demuestra la habilidad para encontrar soluciones a los problemas.
3. Percibe modelos y relaciones.
4. Plantea y pone a prueba hipótesis.
5. Emplea diversas habilidades matemáticas, como la estimación, cálculos de algoritmos, interpreta estadísticas y presentan visual de forma gráfica.
6. Se entusiasma con operaciones complejas; ecuaciones, formulas, programas de computación o métodos de investigación.
7. Piensa en forma matemática mediante la recopilación de pruebas.
8. Utiliza la tecnología para resolver problemas matemáticos.
9. Demuestra interés en carreras como economía, tecnología, derecho, ingeniería, química.
10. Crea nuevos modelos o percibe nuevas facetas en ciencia o matemática. (Campbell, Campbell, y Dickenson, 2000, pág. 55)

De acuerdo con lo anterior y bajándolo al contexto de las escuelas en México desde la experiencia de la autora, a pesar de la edad de los adolescentes, ya

podemos iniciar a percibir a los alumnos que poseen esta inteligencia de pensamiento lógico-matemático, pero también a su vez se denota que existen alumnos que no la poseen y requieren desarrollarla para continuar con su proceso escolar.

¿Qué se necesita para proveer la inteligencia lógica-matemática en el aula? Para lograrlo de acuerdo a Armstrong, (2012) se requiere que el aprendizaje sea activo y por consiguiente el estímulo del pensamiento lógico, para eso los profesores deberán contar con estrategias diversificadas cómo: utilizar estrategias de interrogación, plantear problemas, construir modelos para conceptos claves, comprensión de objetos concretos, pronosticar y verificar resultados lógicos, diseñar modelos y conexiones con diversos fenómenos, justificación de los alumnos de sus afirmaciones u opiniones, la observación y la investigación, la construcción de significados a partir del estudio, vincular conceptos matemáticos con otras áreas de contenido. De acuerdo con Armstrong, 2012, se requiere lo siguiente:

- Problemas de matemáticas en la pizarra.
- Preguntas socráticas.
- Demostraciones científicas.
- Ejercicios de resolución de problemas lógicos.
- Clasificaciones y categorizaciones.
- Crear códigos.
- Puzles y juegos de lógica.
- Cuantificaciones y cálculos.
- Lenguajes de programación.
- Pensamiento científico.
- Pensamiento lógico-secuencial del tema.
- Ejercicios de estiramiento cognitivo de Piaget.
- Heurística (pág. 83)

De acuerdo con lo anterior se reitera lo mencionado, haciendo referencia que para poder desarrollar la inteligencia lógica-matemática, se requiere de los ejercicios cognitivos donde Piaget señala que es importante la Heurística, como la propuesta

de George Pólya: (Heurística lógica), que es un conjunto para el desarrollo de esta. Para lograrlo se quiere que se genere una estrategia guiada para los estudiantes, en donde sean capaces de llevarlos de la mano el docente.

El pensamiento lógico-matemático por lo general solo se restringe de manera exclusiva en la clase de matemáticas o de ciencias, sin embargo, existen componentes de la inteligencia que se aplica en los planes y programas, que trae consigo el pensamiento crítico, el cual sigue un gran impacto en la influencia de la inteligencia lógica-matemática como es en las ciencias sociales, y las humanidades, actualmente para poder fortalecerla en varias escuelas se han buscado diversas estrategias para poder utilizarlas, tales como el cálculo mental el análisis de textos, preguntas, pensamiento científico, símbolos, graficas, bocetos de ideas, visualización, arte y aplicación en la resolución de problemas. (Armstrong, 2012)

De acuerdo a lo anterior, el desarrollo de la inteligencia se puede trabajar en el aula y esto va a depender mucho de las estrategias que los docentes generen para que los alumnos sean capaces de resolver problemas, hay autores que retoman que el uso de objetos concretos les permite a los alumnos la solución de problemas y esto resultará favorable para que los docentes usen bloques de juegos, acertijos, computadores, diversos programas de software en el aula (Campbell, Campbell, & Dickenson, 2000)

Por lo que, la estimulación del pensamiento lógico-matemático en el aprendizaje provoca en los alumnos dificultades, debido al trabajo con silogismos, analogías y algún otro proceso del pensamiento estructurado, y esto les ha llegado a causar en ocasiones frustración o apatía por llegar a dicha solución, ya que no les agrada pensar por sí mismos.

Una de las estrategias que permite el desarrollo de la inteligencia es la de Feuerstein, que se describe el aprendizaje intermediado como “una calidad de interacción”, es decir, cuando yo me pongo entre el alumno, el educando y el mundo entero o un logro que sea accesible para él, esta teoría es amplia y compleja y no obstante una docente e investigadora estadounidense, retoma dicha teoría y la

adapta para que sea amigable, el cual retoma 10 capacidades cognitivas y las denomina “bloques constructivos del pensamiento”, una de las muchas maneras como el programa Cognet pone en práctica la teoría del aprendizaje intermedio que este permite ayudar a los alumnos a comprender y utilizar los diez bloques del constructivos del pensamiento, elaborados por la Dr., Katherine Greenberg, su programa fue nombrado (The Cognitive Enrichment Program [Programa de Enriquecimiento Cognitivo]) y tuvo como Sede la Universidad de Tennessee en Knoxville, consisten en:

- Enfoque de la tarea: desarrollo y finalización de esta.
- Precisión y exactitud; uso del lenguaje y comprensión de la actividad.
- Conceptos de espacio y tiempo; comprensión de conceptos, relación de objetos.
- Integración del pensamiento; organización y utilizar fuentes de información.
- Atención selectiva: seleccionar de información y análisis de ideas o hechos.
- Formulación de comparaciones: identificar semejanzas y diferencias.
- Relación entre hechos: conectar una actividad con otra.
- Memoria operativa: capacidad de conectar.
- Identificación de la idea principal: identificar elementos.
- Identificación: experimentar y definir aquella que causa sensación de desequilibrio. (Campbell, Campbell, & Dickenson, 2000)

Algunos de los bloques anteriormente mencionados puede que los alumnos presenten dificultades debido a nivel de la tarea y en ellos puede provocar frustración, ansiedad, falta de motivación o interés. Este listado puede revelar unas funciones cognitivas que requieran un mayor desarrollo, sin embargo, este mismo ayuda a los docentes a reconocer necesidades cognitivas que son específicas de la asignatura, esto se asemeja a las habilidades de razonamiento matemático y por consiguiente estimulan al desarrollo de la inteligencia lógico-matemático independientemente del tema o contenido de enseñanza (Campbell, Campbell, & Dickenson, 2000)

Si bien sabemos que las matemáticas no es una de las asignaturas favoritas de los estudiantes y suele ser una de las más “odiadas”, para algunos resulta ser aburridas, pero no deja de ser una materia importante ya que en ella se parten actividades esenciales como la creación de modelos, diseños gráficos, creación y descifrando códigos, despertar curiosidad y se resuelven problemas.

La resolución de problemas desarrollada con las inteligencias múltiples en las escuelas de los Estados Unidos de acuerdo con (Armstrong, 2012) ha mejorado el rendimiento de sus tareas de aprendizajes en rutinas como la ortografía y la aritmética, esto es de gran importancia para las diversas asignaturas, ayudando al desarrollo de lo cognitivo y a su vez se ve un impacto en su forma de pensar, que es con mayor eficiencia cuando se les presentan problemas académicos y por consiguiente se logra el pensamiento crítico y se decanta las capacidades de pensamiento lógico-matemático por el uso del auto diálogo o de las estrategias lingüísticas.

### **3.4.2 La inteligencia lógico-matemático y su desarrollo con las TAC**

Actualmente, algo que no podemos dejar a un lado es el apoyo de la tecnología, porque nos permitió llevar las clases a la casa de nuestros alumnos, lo que provocó un aprendizaje diferente al habitual con el uso de diversas plataformas. Si bien el uso de la tecnología siempre ha estado presente en nuestro día a día, sin embargo, no se le había dado la importancia que tiene actualmente, cabe destacar que para la elaboración de esto se lleva a cabo a través de diversos algoritmos que se asocia al desarrollo de la inteligencia lógico-matemático, ya que esta conexión surge de las imágenes estereotipadas, hojas de cálculo, el uso del lenguaje de programación completamente abstractos y no obstante los ordenadores son mecanismos de una inteligencia neutral que son activados con el diseñados para funcionar en conjunto con otras inteligencias.

¿Cómo desarrolla la inteligencia lógica-matemática en clases con las TIC? Con la ayuda del software de programas que permitan ser las clases interesantes relacionado con las inteligencias múltiples, en el caso de las matemáticas pueden

ser programas enfocados a las gráficas estadísticas, representación de datos, programación, etc.

Retomando a Armstrong, 2012 menciona que el uso de tutoriales matemáticos o programación, juegos de lógica, programas de ciencias, programas de pensamiento crítico, de información personal, software de gestión de finanzas, guías de referencia de ciencias y hojas de cálculo, ayudan al desarrollo de la inteligencia lógico-matemático “El uso del internet proporciona oportunidades de explorar y expandir las inteligencias múltiples de los alumnos” (Armstrong, 2012, pág. 223)

Lo anterior, son recursos indispensables y los docentes pueden buscar páginas web que se enfoquen de acuerdo con la inteligencia que busquen o que quieran desarrollar, en el caso de matemáticas existen diversas aplicaciones que permiten el desarrollo de esta.

A modo de conclusión, las habilidades del pensamiento están presentes en nuestro día a día, y para favorecer en el área de las matemáticas se requiere la abstracción con el fin de ayudar a los alumnos en la comprensión de la información, pero esta se relaciona con la inteligencia de pensamiento lógico-matemático, lo cual se pueden desarrollar desde la educación inicial con el fin de tener impacto en el aprendizaje.

A continuación, en el siguiente capítulo se retoma el uso de las TIC, y las TAC, así como su significado, se explica ambos conceptos para analizar las ventajas y desventajas de su uso. Se Retoma cómo se lleva a cabo en el aprendizaje de las matemáticas, se mencionan algunas plataformas digitales, y se concluye en la gamificación y el impacto que ha tenido.

## Capítulo 4: El aprendizaje de las matemáticas con el uso de las TIC

### 4.1 Las TIC

Las TIC (Tecnología de la Información y Comunicación) han evolucionado a lo largo de los años y han permitido un acercamiento mayor con las personas dejando un lado su ubicación geográfica o temporal, así rompiendo barreras de espacio y han facilitado la interacción de forma oral, escrita o audiovisual. Actualmente el acceso a estos recursos es fáciles para adquirirlos, la gran mayoría de los ciudadanos, ya cuentan con un celular para poder comunicarse.

Las computadoras se han vuelto parte del fenómeno tecnológico, así como los teléfonos celulares, tabletas y la internet han facilitado el uso de la información y comunicación de la sociedad de una manera sorprendente, algo que antes era un lujo se volvió en una necesidad, debido a las condiciones que se vivieron de manera mundial debido al COVID-19.

Por lo que, conforme se ha ido transcurrieron los años la tecnología ha evolucionado las computadoras son rápidas, y cuenta con nuevas funciones, su peso es menor, al igual que los celulares, cuentan con unas herramientas y funciones que permiten facilitar la vida de las personas.

Anteriormente solo se utilizaba el concepto de las TIC, que significa Tecnología de la Información y la Comunicación que son: herramientas que han permitido un acercamiento a la información y esto consiente en que nos mantengamos conectados en diferentes hábitos, durante el tiempo de confinamiento provocado por el COVID-19 favoreciendo a que las personas pudieran mantener una comunicación constante a pesar del distanciamiento, a su vez trajo consigo el Home Office es decir el trabajo a casa. Según la UNESCO define a las TIC como:

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) pueden contribuir al acceso universal a la educación, la igualdad en la instrucción, el ejercicio

de la enseñanza y el aprendizaje de calidad y el desarrollo profesional (UNESCO, 2016, pág. S/N)

Las TIC sirven para enriquecer y transformar, dando un acceso universal a la educación y a la enseñanza, permitiendo acercarse a la información de una manera inmediata, en el año 2011, se inició con la implementación de estas en el proceso de enseñanza-aprendizaje y esto se definió en el Acuerdo Secretarial 593, que lo define como:

Recursos que apoyan el desarrollo de las situaciones de aprendizaje, que modifican y mejoran la interacción entre el docente y el alumno y entre los alumnos, a partir del uso de medios como equipos de cómputo, internet, software para la enseñanza del diseño, simuladores, recursos multimedia, pantalla, cañón y pizarrones interactivos (DOF, 2011, pág-88)

La Tecnología han traído una nueva forma de enseñar, lo que ha provocado que dejemos a un lado la manera tradicional de impartir clases, los docentes se han visto en la necesidad de usar: las computadoras, la laptop, celulares, proyectores de imágenes, videos tutoriales, correo electrónico, plataformas LMS (plataformas de enseñanza virtuales). Por lo que las TIC no es un recurso que debemos hacer a un lado, y esto induce a una necesidad de alfabetización digital.

Mientras que, las TIC permiten adquirir ciertos aprendizajes matemáticos, que puede usar el docente a su favor para hacer una correcta práctica del proceso de enseñanza-aprendizaje. Se debe buscar cuáles son los intereses de los alumnos, lo que funciona y lo que no funciona, para trabajar lo adquirido en el salón de clases, como los obstáculos que los educandos presentan durante su aprendizaje (Domínguez I. , 2016, pág. 155)

El uso de las TIC ha favorecido tanto a docentes como alumnos y esto se detonó debido a muchos factores, el primero fue que ya no se podría hacer a un lado su uso, y el segundo se volvió una herramienta fundamental para el aprendizaje y esto también surgió de los intereses de los actores de la educación.

Cuando se inició a implementar el uso de las TIC en el aprendizaje de los estudiantes, con un mayor impacto fue en el año 2019, durante la pandemia en donde se aceleró notablemente el uso de estas herramientas debido al COVID-19,

los docentes y alumnos se vieron en la necesidad de recurrir a las diversas formas de comunicarse, de enviar y entregar tareas. Porque convirtieron un espacio de su casa en aula, siendo este un escenario para poder impartir clases.

Sin embargo, para los alumnos las TIC siempre han sido algo novedoso e interesante, por lo que cuando un docente decide usar diversos recursos de las TIC, esto provoca en ellos una motivación por aprender, porque en ellos se despierta la creatividad y presentan mejores resultados en la asignatura. “Los alumnos se sienten más motivados a aprender cuando pueden utilizar tecnología para presentar los resultados de un proyecto o actividad que les ha demandado creatividad” (Khvilon, y Patru, 2004) citado en (Domínguez I. , 2016, pág. 155)

Aunando en lo anterior, se vieron cambios favorables en algunos de estudiantes en donde en clases presencial no solían trabajar, cuando hubo este traslado a la parte virtual, fueron los que iniciaron a entregar actividades y a participar en clases virtuales. Pero los alumnos que solían ser responsables con sus actividades en algunos casos fueron lo que dejaron de entregar. También presentamos otros obstáculos en esta pandemia en la parte virtual, pero fueron por situaciones económicas.

Por lo que, el uso de la computadora o un celular se volvió un medio indispensable para el aprendizaje, porque ayuda a explorar, a trabajar diversos contenidos y provoca en los alumnos que sean capaces de resolver problemas de manera autónoma de una manera que se les facilite, siempre y cuando se use de la manera adecuada.

Las Tecnologías de Información y Comunicación aplicadas a la educación son potentes herramientas que permiten afianzar conceptos, definiciones, algoritmos y procedimientos entre otros, de las diversas áreas del conocimiento, de tal manera que los estudiantes de las nuevas generaciones se acercan a éstas con mayor confianza y seguridad; pues los procesos de aprendizaje a partir de herramientas que son “fácilmente” manipulables, provocan un rompimiento de los temores que tienen los educandos cuando acceden a diversas informaciones, aún en disciplinas que son consideradas “difíciles” durante la etapa escolar. (González, 2013, pág. 1)

Las TIC, se han vuelto un fenómeno que han transformado en unos recursos didácticos indispensables y se han ido modificando de acuerdo con las necesidades de cada docente, si bien actualmente existen un sinnúmero de aplicaciones que se pueden utilizar para el proceso de enseñanza-aprendizaje a su vez han surgido nuevos conceptos vinculados a las TIC como: “las TAC y las TEP”.

El significado de las TIC, por sus siglas significa; Las Tecnologías de la Información y la Comunicación, que quiere decir que son los recursos mismos que se utilizan para encontrar y poder transmitir, entre esos recursos encontramos: la computadora, internet, celulares, proyectores de imagen/video, etc., permitiendo a su vez organizar los procesos productivos y del aprendizaje trayendo con consigo la innovación en las escuelas, brindando técnicas didácticas, por consiguiente las TIC, rompieron con la enseñanza tradicional de muchas escuelas y de la pedagogía por lo que muchos docentes iniciaron a incorporarla en sus clases y es por eso que surge el concepto de las TAC.

Las TAC son: Las Tecnologías para el Aprendizaje y el Conocimiento y estos son los recursos que permiten el fortalecimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje, tales como las plataformas LSM, la gamificación, o cualquier aplicación que tenga un fin educativo, teniendo como objetivo llegar a los estudiantes con diversas estrategias para el aprendizaje. Mientras que las TEP son; las Tecnología del Empoderamiento y Participación que son los programas especiales para la formación ciudadana, y por lo tanto deben aplicarse en las TIC y en las TAC (Latorre, Castro, y Potes, 2018)

El progreso tecnológico ha provocado un replanteamiento a las metodologías de enseñanza-aprendizaje y ha permitido la incorporación de las TIC y las TAC en las aulas, abriendo un nuevo panorama ante los docentes y el sistema educativo, con el fin de buscar nuevas estrategias para el aprovechamiento académico de los educandos.

En el caso concreto de las matemáticas, el aprendizaje de esta conlleva procesos complejos que requieren de una gran diversidad de metodologías para lograr la máxima eficacia posible. El uso de las TIC se adapta especialmente bien a

esta materia: la utilización de imágenes, gráficas, hojas de cálculo, etc. en calculadoras y computadoras permite avanzar con suma rapidez, por lo que, lo importante, es comprender y retener la información necesaria. Asimismo, las TIC abren la posibilidad de crear nuevos ambientes de aprendizaje, por tanto, de desarrollar nuevas metodologías que permitan aprovechar al máximo los recursos de los que disponemos. (Elías, 2013 citado en (Domínguez I. , 2016)

Cabe destacar que las matemáticas se requieren procesos complejos, pero, durante este periodo de confinamiento los docentes se dieron cuenta que las TIC, no solo era el uso de imágenes, graficas, hojas de cálculo, etc., si bien las computadoras les permitieron hacer un sinfín con el apoyo de las TAC, en el siguiente apartado se mencionan algunos de los recursos que sirven para el aprendizaje de las matemáticas.

## **4.2 Las TAC en las matemáticas**

Este concepto es reciente y muchos docentes desconocen a que hace referencia, a su vez los docentes en la pandemia se vieron en la necesidad de aprender a usar la computadora y aventurarse en una nueva forma de enseñar, algunos con miedo, sin embargo, era algo que no podían seguir postergando o dejando a un lado, porque fue indispensable el uso de las TAC.

Pero ¿qué son las TAC? Significan Tecnología del Aprendizaje y el Conocimiento, que está centrando en la creación de ambientes de aprendizajes que sean creativos, productivos y digitales. Volviéndose un desafío para la educación porque facilitan el aprendizaje, pero a través de estas herramientas tecnológicas se requiere una formación y conocimientos básicos sobre el uso de las TIC, y por lo tanto un compromiso de los profesores.

El concepto de las TAC surge de la sociedad de la información y por el comienzo del uso las TIC, con la intención de gestionar y acumular la información de ahí pasamos a las tecnologías, que no es tanto el manejo y gestión, si no que esto provoca la transformación del conocimiento, por lo que ayudan a facilitar la

adquisición de saberes y el aprendizaje, en donde se desprende la sociedad del conocimiento y a esto se le conoce como las TAC. (Moya, 2013).

El docente juega un papel importante en este proceso, porque es el encargado de buscar los diversos recursos para el aprendizaje de cada uno de sus estudiantes diversificando sus actividades para que sean interesantes, e innovadoras para lograr su objetivo con él apoyo de las TAC, las matemáticas pueden convertirse en una de las asignaturas que los alumnos tengan un mayor interés, siendo esta una de las más odiadas. “Las matemáticas pueden ser del interés de los estudiantes, el todo está en la forma como se aborde, es decir, motivar al estudiante, presentarla de forma creativa y evidenciar su aplicación en el contexto.” (Mayoral, y Edison, 2014) por lo anterior se entiende que las TIC-Matemáticas se podrán encontrar resultados favorables en el aprendizaje de los alumnos. (Domínguez I. , 2016, pág. 156)

En donde los docentes deberán buscar las metodologías idóneas para incorporar a las aulas las TAC y rebatir la brecha digital, inmigrando de lo tradicional a lo nativo digital, a su vez debe buscar dinámicas en donde el alumno sea autónomo y al mismo tiempo sea creativo y este motivado por lo tanto se desarrolla la competencia el aprender a aprender.

Las TAC tienen como ventaja que promueven en los estudiantes la motivación, incrementa competencias y habilidades digitales dándoles mayores recursos para formarse de manera permanente, porque se convierten en necesarias para su vida profesional. Otro beneficio que tiene es la competencia de una actitud crítica, facilitando el desarrollo de tareas, así como mejorar la práctica docente, ayudar a la investigación, desarrollo de proyectos colaborativos, el diálogo, la comunicación, la navegación inmediata, la creatividad y el ahorro de tiempo. (Yoza y Vélez, 2021).

Las TAC “van más allá de aprender exclusivamente a usar las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), apuestan por explorar estas herramientas tecnológicas al servicio del aprendizaje y de la adquisición de conocimiento” (Lozano, 2011, citado en (Yoza y Vélez, 2021), por lo que se entiende que son las aplicaciones, o recursos que permitan transmitir aprendizajes a los estudiantes.

¿Qué necesita un docente para poder usar las TAC? En realidad solo necesita contar con una computadora o un celular e internet, y tener la disposición en conocer nuevas cosas, no necesariamente se requiere ser un informático para poder usarlas, solo contar con conocimientos básicos, como saber usar Word, Power Point, correo electrónico, Classroom y Meet, al igual que los estudiantes deben conocer un poco de herramientas básicas, por qué durante este tiempo que estuvieron fuera de las escuelas, los docentes se dieron cuenta que los alumnos no eran nativos digitales, por qué carecían de conocimientos sobre el uso de la computadora, y plataformas educativas, pero si eran expertos en las redes sociales.

¿Qué incluye las TAC? ¿Qué plataformas puedo usar para mejorar el aprendizaje de mis alumnos? En internet existe un sinfín de aplicaciones que se pueden usar para el aprendizaje, sin embargo, esto depende de lo que el docente busca. A continuación, se presentará un cuadro con diversos recursos que son indispensables para diferentes ámbitos en el área de las matemáticas.



**Ruleta de la pedagogía:  
Fuente: Carrington Allan.**

Herramientas digitales					
Aplicación de videollamadas	Aplicaciones para presentar diapositivas	Aplicaciones de cuestionarios	Aplicaciones educativas que permiten crear material	Aulas virtuales (plataformas LSM)	Nubes de almacenamiento
Google Meet	Power Point	Google	Educaplay	Classroom	Google Drive
Zoom	Canva	forms	Edpuzzle	Edmodo	OneDrive
Teams	Kahoot!	Kahoot!	Quizizz	Moodle	
	Google presentación	Quizz	Padlet		
			DQ World		
			Genially		
			Wordwall		
			Cokitos		
			Ruletas virtuales		
			Ta-tum.		
			Scratch.		
			Liveworks		
			Sheets		

**Cuadro 2:** Herramientas digitales  
**Fuente:** Elaboración propia

Las herramientas anteriores, forman parte de las TAC y no solamente se pueden usar en las matemáticas, si no se pueden aplicar en diversas asignaturas. Otras herramientas digitales. En matemáticas se usan con frecuencia GeoGebra y esta plataforma puede ser tanto en línea como previamente instalada en su PC, por lo regular se utilizar para Geometría. A continuación, se muestra un cuadro con las herramientas para el aprendizaje de las matemáticas.

Aplicaciones para el aprendizaje de las matemáticas				
Programas de geometría dinámica	Programas de cálculo de operaciones	Programas de aritmética, álgebra, probabilidad y estadística	Programas de tema de funciones	Programación lineal
GeoGebra Cabri	Derive, Proyecto de descartes, Wiris, Buscador de números naturales, Calc 3D Prof, LinCalc, Winmat,	Winstats, StadiS, Probability explore	Winplot, Funciones para Windows, FunGraph, Matlab	Prolin y logo.

**Cuadro 3:** Aplicaciones para el aprendizaje de las matemáticas  
**Fuente:** Elaboración propia retomado de: (Domínguez I. , 2016)

Las competencias digitales se deben desarrollar tanto por parte del docente como del alumno para el uso de herramientas digitales, se considera que el uso de estas trae consigo diversas ventajas, donde se adquieren diferentes competencias que les servirán para toda la vida. “El profesor debe vincular su habilidad de poner en acción una serie de destrezas tecnológicas, y que hacen referencia al razonamiento matemático para resolver situaciones del mundo cercano al alumno” (Vaillant, Rodríguez y Bentancor, 2020 pág.4)

Ventajas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo de destrezas con tecnología digital tanto del alumno como del docente</li> <li>• Promueve prácticas pedagógicas activas que favorezcan la adquisición de conocimientos y competencias en los estudiantes.</li> <li>• Desarrollo de Habilidades y destrezas sobre pensar, razonar, argumentar, modelar y resolver problemas</li> <li>• Desarrollo del razonamiento</li> </ul>

**Cuadro 4:** Ventajas del uso de las TIC  
**Fuente:** Elaboración propia

Esta pandemia puso en jaque a muchos docentes que se resistían al cambio, dejando a un lado sus métodos tradicionalistas, y a otros que esperaban una capacitación sobre el uso de las TIC, por lo que no les quedó de otra que aprender

a utilizar ciertos recursos para poder transmitir sus conocimientos, pero aún queda un largo camino por recorrer y de seguir aprendiendo sobre estos recursos.

### **4.3 Herramientas tecnológicas: Plataformas LMS**

Durante varios ya varios años se han utilizado herramientas digitales como recurso para el aprendizaje de las matemáticas, por lo que se han trabajado con diversas plataformas LSM como: Moodle, Edmodo y con la pandemia se dieron a conocer nuevas como Classroom y Teams, cada una tiene sus ventajas.

Pero que, ¿Qué es una plataforma virtual de enseñanza o mejor conocida como LSM? Por sus siglas en ingles LSM significa Learning Management System, es decir en español espacios virtuales para el aprendizaje a distancia. Learning Management System (LMS) o Sistema de Gestión del Aprendizaje, es un software instalado generalmente en un servidor web (puede instalarse en una intranet), que se emplea para crear, aprobar, administrar, almacenar, distribuir y gestionar las actividades de formación virtual (puede utilizarse como complemento de clases presenciales o para el aprendizaje a distancia). (Clarenc, S. M. Castro, y N.B.Tosco, 2013, pág. 29)

Es decir, las plataformas de enseñanza virtual también son conocidas como LSM y las hemos usado en algún momento de nuestras vidas, por qué estos recursos son aulas virtuales que permiten una interacción alumno-docente, en donde da pauta al intercambio de ideas, conversaciones o actividades que se realicen en línea. Las LSM se centran en gestionar un ambiente de aprendizaje a través de diversos cursos o contenidos que son esenciales para el profesor.

Una de las características de las plataformas LSM es que se convierte en un aula virtual, en donde se colocan los contenidos a revisar, instrucciones, materiales con lo que los actores educativos se van a interactuar (Clarenc, S. M. Castro, y N.B.Tosco, 2013)

Moodle es una plataforma LSM que todo lo que desees puedes realizar ahí, sin necesidad de hacer extensiones, pero es de paga. Mientras que Edmodo se puede

agregar padres de familia, madres o tutores, alumnos y el profesor de manera simultánea, pero no es una aplicación libre.

En la pandemia la plataforma LSM que los docentes utilizaron con mayor frecuencia fue Classroom, debido a que una plataforma abierta para todo el público no tenía un costo y era amigable para los estudiantes, todos los dispositivos móviles podrían descargarla y se completaba con la paquetería de Meet. Incluso a los profesores de la CDMX, se les brindó el servicio de Google Suite, en donde contaba con la paquetería premium de este servidor para su uso en las clases a distancia.

Otra de las ventajas que tenía Classroom era calificar de manera automática cuando colocas un formulario de Google Forms en la asignación de una tarea, otra función que tenía era verificar si había plagio, y viene acompañado de Meet que permite tener asesorías en línea, por último, completaba las clases virtuales con la aplicación de Jamboard que es una pizarra digital.

Classroom es una plataforma LSM gratuita, en donde fue creada en 2014 por la paquetería de Google, es una herramienta que fue creada con fines educativos, que tiene como objetivo la optimización de tareas, colaborar en la comunicación entre los estudiantes y los docentes, esta se encuentra disponible en la Web, como en aplicación móvil, cuenta con otras herramientas como Gmail, Documentos de Google, Calendario y Meet, que permite el acercamiento a un aula virtual. Una de las ventajas de Classroom es que permite crear y gestionar clases, en donde el docente puede asignar actividades y a su vez calificar sin necesidad de utilizar papel, y puedan compartir material que apoye el acompañamiento de las tareas. (GOOGLE, 2022)

#### **4.4 La Gamificación**

Si bien hemos observado que la tecnología ha evolucionado de una manera considerable, por lo que es algo que no se puede ya ignorar y que para los jóvenes y adolescentes es algo interesante e innovador, pues esto provoca una nueva forma

de enseñar y de aprender acercando a los estudiantes al generar nuevos conocimientos, motivándolos y a ser parte de, con la incorporación de herramientas y recursos que dan pauta a la realización de actividades lúdicas en las clases con el fin de cumplir con las nuevas demandas de la educación es con ello que surge un nuevo concepto que es la gamificación educativa, o la gamificación en la educación.

Pero ¿Qué es la gamificación? este concepto hace referencia al aprendizaje basado en los juegos, como una estrategia didáctica que se va integrando dinámicas de acuerdo al contextos no lúdicos que ayudan a potencializar la motivación e interés de los estudiantes, ya que tienen como objetivo buscar el aprendizaje, a través de componentes sociales, en donde se van planteando situaciones con el fin de movilizar los saberes de los estudiantes y desarrollando habilidades (Ortiz, Jordan, & Agredal, 2018) (Ortiz, Jordan, y Agredal, 2018).

Proviene el concepto de una adaptación del inglés gamificación que tiene origen en la palabra “Game”, que significa juego, (RAE, 2022) por lo que se entiende que el aprendizaje se basa a través del juego, y surge a partir del uso de las nuevas tecnologías, y ha sido de gran influencia para la transformación digital, sin embargo, también se puede nombrar ludificación.

La gamificación o ludificación del aprendizaje se hace cada vez más popular en los contextos educativos de todos los niveles. El concepto de “gamificación” ha sido definido como el uso de elementos y técnicas de juegos en entornos que no son propios al juego. El objetivo de esta estrategia es modificar el comportamiento de participantes y mejorar la producción y la creatividad mediante el uso de mecánicas del juego (competitividad, recompensas, etc.) (Veljkovic, 2021, pág. 237)

Si bien, está consciente que la educación ha ido evolucionada y los alumnos no son los mismos generación tras generación por lo que el docente debe buscar diversas estrategias para innovar sus clases y provocar en los alumnos la motivación y la atención. Con el uso de estas herramientas trae ventajas como desventajas para los estudiantes, lo cuales son:

Gamificación	
Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adquisición de conocimientos</li> <li>• Mejorar y desarrollar habilidades</li> <li>• Diversión en las clases</li> <li>• Entretenimiento</li> <li>• Competitividad</li> <li>• Fomenta la colaboración entre sus participantes</li> <li>• Interacción</li> <li>• Aprendizaje interactivo</li> <li>• La clase se vuelve amena y motivadora</li> <li>• Evaluación constante</li> <li>• Fomento de debates</li> <li>• Fomento de conocimientos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayor tiempo para la elaboración de actividades.</li> <li>• Dependen del uso del internet</li> <li>• Se requiere una computadora.</li> </ul>

**Cuadro 5:** Ventajas y desventajas del uso de la Gamificación

**Fuente:** Elaboración propia.

(Retomado de GUNKA STUDIOS, 2022 y Veljkovic, 2021)

¿Qué recursos son parte de la gamificación? En la siguiente tabla se muestra algunas de las herramientas que son utilizadas para la gamificación cabe destacar que no son las únicas y en el apartado anterior se retomaron otras que son útiles para la asignatura de matemáticas, y estas se irán adaptando de acuerdo con los intereses del docente y lo que quiere lograr con sus estudiantes.

Herramientas de la gamificación
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El uso de formularios y encuestas</li> <li>➤ Ruletas virtuales</li> <li>➤ Aplicaciones de lectura</li> <li>➤ Las nubes</li> <li>➤ Cuadernos virtuales</li> <li>➤ Juegos de cultura</li> <li>➤ Debates</li> </ul>

**Cuadro 6:** Herramientas de la gamificación

**Fuente:** Elaboración propia

Por lo que se concluye que las TIC y las TAC, se vuelve una herramienta lúdica para el desarrollo y por consiguiente en la evaluación de destrezas y habilidades en donde se destaca el uso de plataformas como de video, animación, imagen, video y la voz, con el fin de fortalecer el aprendizaje de los alumnos con diversas dinámicas apoyándose de la Gamificación, que son los juegos que ha permitido atrapar la atención de los estudiantes y que no solo son unas cuantas aplicaciones, si no que se podrán encontrar un sinnúmero, y dependerá de los recursos o lo que se quiera transmitir al estudiante para su aprendizaje.

En el siguiente apartado se retoma la metodología de trabajo, explicando las características de los grupos de investigación, así como la ubicación de las escuelas, la aplicación de la secuencia y sus fases, por último, se presenta el análisis de las sesiones que se llevaron a cabo comparando la Escuela A (Virtual) y la Escuela B (Presencial).

## Capítulo 5: Metodología de la Investigación

### 5.1 Enfoque metodológico

A continuación, se mencionará el enfoque del trabajo, sin embargo, antes de dar respuesta es importante aclarar en que consiste cada uno, es decir el cuantitativo y el cualitativo, el primero se refiere a realidad objetiva, observable, empírica, idealmente medible y analizable, se encarga de evaluar, identificar, describir los fenómenos que suceden, “La investigación cuantitativa se basa en las observaciones que convierte en unidades discretas y que se pueden comprobar con otras unidades empleando el análisis estadístico” (Maykut y Morehouse, 1994, pág. 9).

El cualitativo hace mención una realidad subjetiva, es intangible, se basa en la propia experiencia y es susceptible a ser interpretable, a lo que se entiende como algo que va más allá de la experiencia de los sentidos y es utilizable en el ámbito educativo, y en lo social.

Por otro lado, lo cualitativo “examina generalmente las palabras y las acciones humanas con un método narrativo o descriptivo, representando así la situación como si los participantes la estuvieran experimentando” (Maykut y Morehouse, 1994, pág. 9)

La investigación mixta consiste en combinar los métodos cuantitativos y lo cualitativo en el mismo estudio y se utiliza en las ciencias sociales. De acuerdo con (Sampiere, 2014) comúnmente se utilizan en los estudios de caso, ya que, permite responder al planteamiento del problema y poder comparar la hipótesis y desarrollar alguna teoría, este consiste en un diseño o una muestra y por consiguiente se va analizando cómo evoluciona la investigación y permite diferentes herramientas. (164)

Por lo que concluyo que, el enfoque de mi investigación educativa se basa en el mixto, ya que el conjunto de lo cuantitativo y lo cualitativo permite medir el nivel de los estudiantes para la resolución de problemas de pensamiento lógico-matemático,

a través del examen diagnóstico que se aplicó anterior a la intervención didáctica, y posteriormente se usó el cualitativo el cual da pauta para poder comprender, entender, y narrar lo que sucedió al inicio, durante y al término, observando la evolución de mis alumnos, y por consiguiente obtener una estadística que sería fundamental para medir su avance, obteniendo lo elementos suficientes para poder evaluar mi propuesta.

Lo cuantitativo da a conocer a través de la estadística como se encuentran los alumnos en las pruebas estandarizadas, como planea, y de aquí poder comprender algunas cosas desde lo cualitativo, porque una vez que se inició con la intervención didáctica con los estudiantes permite tener una interacción con el objeto de investigación, haciendo una narrativa y describiendo lo que sucede.

Una de las ventajas de lo cualitativo es que no es riguroso y tiene sus flexibilidades, y como docentes observan muchas cosas que no suceden al momento de la aplicación de un examen o cuestionario entre los alumnos, como sus reacciones en ese instante, sin embargo, no se deja de analizar datos, que posiblemente una estadística no dio, por lo que este enfoque es intuitivo y se adapta a las ciencias sociales a la perfección.

Uno tiene la impresión de que no existe un modo riguroso de recopilar y analizar datos cualitativos-dada la falta de información al respecto, uno tiende a creer que la investigación cualitativa debe ser intuitiva y que quizás los métodos cualitativos no forman parte de la ciencia rigurosa (Maykut y Morehouse, 1994, pág. 13)

Cabe destacar que la asignatura de las de matemáticas se basa en una ciencia rigurosa, sin embargo, dentro del ámbito educativo es una ciencia social, es por eso por lo que se elijo ambos enfoques para poder lograr una mejor comprensión de la problemática que planteo en este documento.

“El investigador cualitativo valora la sensibilidad del contexto, es decir la comprensión de los fenómenos en toda su complejidad y dentro de un entorno o situación determinada. El investigador cuantitativo intenta eliminar todos los

aspectos singulares del entorno para aplicar los resultados al mayor número posible de objetos y experimentos.” (Maykut y Morehouse, 1994, pág. 18)

Para finalizar y aclarar en la investigación que se llevará a cabo una pequeña muestra de la población para poder así dar respuesta de lo que sucede. A continuación, se presenta una tabla (Ver tabla 1) con las características generales de la investigación educativa que posteriormente se explicara en los siguientes apartados. Cabe destacar que se trabajó con dos Escuelas, una virtual (Escuela A) y otra presencial (Escuela B), retomando el contexto, ubicación, turno, así como, las características de la población, modalidad, variable de atribución e instrumentos.

Características Metodológicas		ESCUELA (A)	ESCUELA (B)
<b>Contexto</b>	Turno y nombre de la escuela	Matutina: secundaria 213	Vespertina: secundaria 179
	Grado Escolar	1o. De secundaria	1o. De secundaria
	Ubicación del centro educativo	Alcaldía Venustiano Carranza	Alcaldía Iztapalapa
<b>Variable de atribución</b>	No. De estudiantes	28	31
<b>Características de la población</b>	Mujeres	16	14
	Hombres	12	16
	Edad promedio	12 a 13 años	12 a 13 años
<b>Modalidad</b>	Características	En línea	Presencial
<b>Variable</b>	Tiempo de confinamiento	2020 al 2022	2020 al 2021
<b>Variable de atribución</b>	Tiempo de duración de la clase	50 min.	40 min.
	Contenido: Resolución de problemas matemáticas usando aritmética básica (suma, resta. Multiplicación y división)	X	X
	Diseño de la investigación; INVESTIGACIÓN NO EXPERIMENTAL: transeccional, descriptiva. Sin selección aleatoria	X	X
<b>Instrumentos</b>	Diagnóstico	X	X
	Varios ejercicios continuos	X	X
	Evaluación	X	X

**Tabla 3.** Principales ejes considerados en el diseño de investigación.

**Fuente:** Elaboración propia

## 5.2 Características metodológicas

A continuación, se presente una tabla en donde se retoman las características a grandes rasgos de la investigación que nos permitirá comprender como se llevó a cabo:

Metodología	
Escuela A (Virtual)	Escuela B(Presencial)
Enfoque: Mixta	Enfoque: Mixta
Herramientas: Uso de las TAC	Herramientas: Uso de las TIC, (computadora y proyector) Copias
Participantes: Estudiantes de la escuela: Secundaria No. 213, Carlos A. Carrillo; turno matutino; Grupo: D	Participantes: Estudiantes de la escuela: Secundaria No. 179, Motecuzoma Ilhuicamina Turno: Vespertino, Grupo: A
Contexto escolar: Venustiano Carranza	Contexto escolar: Iztapalapa
Instrumentos (Evaluación): Cuestionarios: Uso de formularios de Google Forms	Instrumentos (Evaluación): Cuestionarios: Uso de fotocopias

**Tabla 4.** Principales características de la investigación.

**Fuente:** Elaboración propia

### 5.2.1 Contexto escolar: Nombre de la escuela.

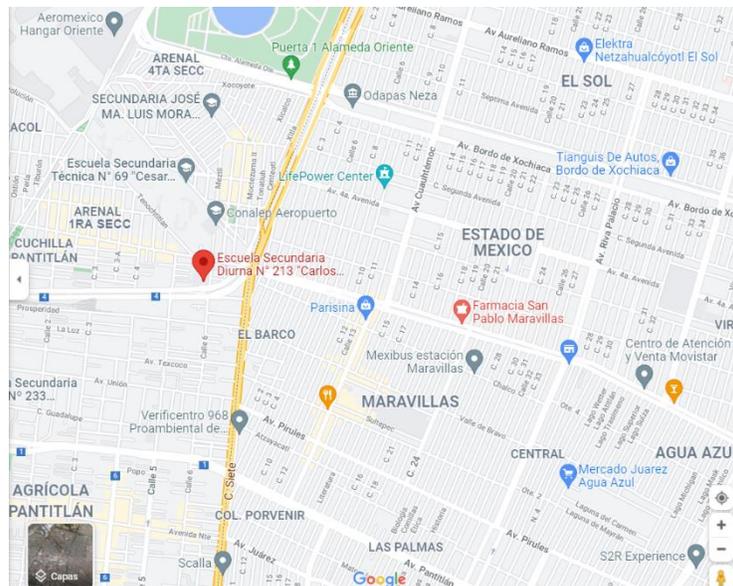
Se investigo en con dos escuelas la **Escuela A**, Escuela Secundaria General No. 213 “Carlos A. Carrillo”, turno matutino y la **Escuela B**, la Escuela Secundaria Diurna No. 179 “Motecuzoma Ilhuicamina”, turno vespertino, con alumnos de primer grado, correspondientes a la edad entre los 12 a 15 años. En los siguientes apartados se darán a conocer la ubicación, características de la población, modalidad de trabajo, las variables que permitirá comprender y analizar la investigación educativa que se llevó a cabo.

### 5.2.1.1 Ubicación

En este apartado se presenta datos relevantes sobre las escuelas que se llevó a cabo la investigación y la intervención didáctica, para concluir en la descripción de los grupos de trabajo, y algunas características importantes que permitirán dar un panorama de cómo abordar la estrategia didáctica.

#### Escuela A

La escuela A es la **Escuela Secundaria General No. 213 “Carlos A. Carrillo**, turno matutino, ubicada en la Calle 6 S/N, Cuchilla Pantitlán, perteneciente a la Alcaldía Venustiano Carranza, en la Ciudad de México, a dos cuadras del municipio de Nezahualcóyotl, Estado de México



**Imagen 1 : Ubicación de la secundaria No. 213(Escuela A)**  
**Fuente: Google Maps**

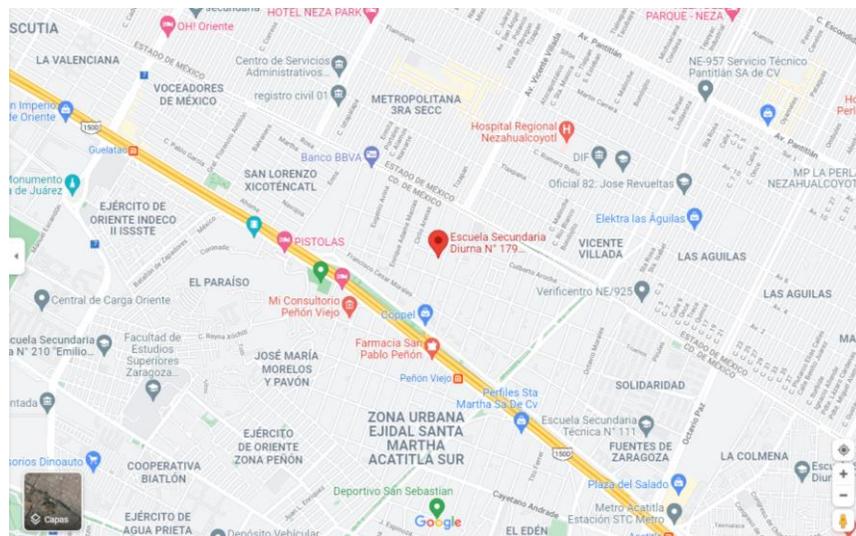
A su costado izquierdo se ubica la Escuela Técnica No. 66, la cual, la gran mayoría de los estudiantes quieren ingresar, por su alta demanda, sin embargo, no todos ingresan y son asignados a la Escuela Secundaria No. 213. Los alumnos

provenían la colonia Arrenal, del Estado de México, colonias como: Las Maravillas, Nezahualcóyotl y algunos del municipio de Chimalhuacán.

Actualmente la **Escuela A**, se encuentra las instalaciones inhabilitadas, debido al sismo que ocurrió en el año del 2017, ya que tuvo una inclinación del edificio principal, durante este periodo que se estuvo en confinamiento dado del 2019 al 2022, esto se incrementó y el DRO (Director Responsable de Obra), determino que la escuela no se podía habitar, lo cual, los docentes y prefectura nos llevó a trabajar a distancia desde nuestros hogares. Usando sus equipos de cómputo, internet, luz, y espacio, para impartir clases durante un ciclo escolar (2021-2022), donde se buscaron los mejores recursos para continuar con el aprendizaje de nuestros alumnos.

## Escuela B

La Escuela Secundaria Diurna No. 179, turno Vespertino, ubicada en la calle Heriberto Jara, esquina con Zona Urbana Ejidal, s/n, en la colonia Santa Martha Acatitla Nte., perteneciente a la Alcaldía Iztapalapa, en Ciudad de México, de igual manera se encuentra a dos cuadras del municipio de Nezahualcóyotl, Estado de México, cerca del metro Peñón y a tres cuadras de la Avenida Zaragoza. Comparte barda con dos primarias y un kínder.



**Imagen 2:** Ubicación Secundaria No.179(Escuela B)  
**Fuente:** Google Maps

En la otra esquina de la **Escuela B**, se ubica otra Secundaria que es la Diurna No. 296 y atrás de esta misma se encuentra un kínder y una Primaria, en esta colonia se encuentra latente la delincuencia, ya que en varias ocasiones los profesores han sido víctimas del robo de sus pertenencias a sus automóviles o autopartes.

### **5.3 Alumnos del plantel**

#### **Escuela A**

La Escuela Secundaria No. 213 consiste en 12 grupos, de los cuales cuatro son primeros, cuatro segundos y cuatro terceros, cada grupo está conformado alrededor de 25 a 30 estudiantes, dadas las condiciones del plantel por la infraestructura se están trabajando de 18 a 20 alumnos en línea y los restantes se encargan de enviar actividades por correo o no fueron localizados. Se podría decir que los educandos contaban por lo menos con un celular para poder conectarse o computadora, así como internet en su casa.

Mientras que, algunos tutores de los alumnos durante el ciclo escolar 2021-2022 no se ha notado su participación e involucramiento en las actividades o tareas asignadas, debido a que, solo un tutor de los tres grupos que impartí clases me envió mensaje preguntando la situación académica de su tutorado(hijo/hija).

En cuanto a los maestros del plantel, se trabajan en conjunto con la profesora de UDEEI para poder atender a la diversidad de alumnos, porque la institución se caracteriza por el ingreso de alumnos con barreras de aprendizaje (BAP), este ciclo escolar contábamos con 25 alumnos que formar parte del servicio de atención con mayor riesgo de abandono escolar tales como:

- ✓ 1 síndrome de DOWN
- ✓ 1 retraso mental mixto
- ✓ 3 discapacidad Intelectual

- ✓ 3 trastorno Por Déficit de Atención
- ✓ 1 trastorno de la conducta con episodios depresivos graves
- ✓ 15 problemas de Aprendizaje y un desfase curricular severo.
- ✓ Situación médica leucemia

A partir de las 20 Valoraciones que realizó el departamento de UDEEI el diagnóstico correspondiente al inicio al ciclo escolar 2021-2022, los resultados de los alumnos en cuanto a su nivel de lectura y escritura fue 3 alumnos en primitivo; 6 presilábicos; 10 silábicos; silábico alfabético, por lo que su nivel académico es bajo a comparación del resto de sus compañeros, sin embargo, no se dejó a ningún niño fuera de su aprendizaje, pues se hicieron las adaptaciones conforme sus condiciones.

Mientras que, para el ausentismo de alumnos que se presentó en la educación a distancia, con el apoyo de orientación y trabajo social, se estuvo pasando lista de manera constante y se lograron rescatar algunos alumnos de los que se desconocía su paradero.

## **Escuela B**

La Escuela Secundaria No.179, cuenta de 12 grupos, cuatro primeros, cuatro segundos y cuatro terceros, de los cuales estaban integrados por 35 a 40 alumnos, a pesar de ser un turno vespertino, el plantel contó con un alto índice de ingreso, por lo que se consideró una matrícula favorable.

Se inició el ciclo escolar trabajando en un sistema híbrido, es decir un día asistían al plantel y otro tenían clases en línea por la plataforma de Meet, con el fin de cubrir las necesidades de los estudiantes y adaptarnos a una nueva modalidad, hubo alumnos que no se presentaban a clases presenciales y otros que no se conectaban a las clases virtuales.

Esto provocó confusión en el trabajo de la docente y no siempre se le podía dar continuidad al trabajo realizando, por la misma situación, algunas mamás se

quejaron de que las clases eran repetitivas, y aburridas, sin embargo, no había otra forma de poder nivelar a los alumnos.

Otra información relevante de la **Escuela B** es el medio sociocultural en el que el alumnado está inmerso, se conforma por una población de clase media baja, la preparación académica de los padres generalmente es elemental, se puede destacar que había algunos con: licenciatura, preparatoria, secundaria, y primaria, así como tutores que no sabían leer, ni escribir.

A su vez había alumnos que no pertenecían a un núcleo familiar conformado por mamá y papá, la gran mayoría eran hijos de madres solteras, o no contaban con el apoyo de ambos padres y estaban al cuidado de los abuelitos, tías/os o un pariente cercano. La población estudiantil provenía de las colonias aledañas a la escuela por lo que su traslado en promedio es 20 a 30 minutos.

El día 28 de febrero de 2022 la **Escuela B** decide volver a presencial de manera escalonado dejando a un lado la parte virtual, asistiendo 20 alumnos por grupo, es decir un día sí y un día no, lo cual provoca una nueva organización en las actividades que realizaban los docentes en su labor diaria, y esto ocasiono que debía volver a reeducar a los jóvenes. Para regresando de vacaciones, aproximadamente el 2 de mayo, toda la población estudiantil le correspondía ya presentarse, es decir ya serían los grupos de 40 estudiantes.

#### **5.4 Grupos de trabajo**

Se trabajo con 2 grupos de primer grado de secundaria, uno perteneciente a la Escuela Secundaria No.213, matutina y el otro a la Escuela Secundaria No.179 turno vespertino, con el fin de poder hacer una comparativa entre ambos grupos en el aprendizaje virtual y presencial. Fueron elegidos ya que contaban con características similares tales como: participativos; colaborativos; responsables; y comprometidos en su aprendizaje.

#### **5.4.1 Características de la población**

Cabe destacar que la población de alumnos con la que se trabajó se encontraba entre los 11 y los 13 años y para el proyecto de investigación se eligieron dos grupos, en donde están integrados de 28 y 31 alumnos, cabe destacar que aún se contó con alumnos ausentes.

#### **Grupo A. (Escuela Secundaria No. 213)**

Durante el periodo de elaboración de este documento se impartían 4 clases a la semana con una duración de 50 minutos, tiempo que corresponde a cada una de las clases de este nivel secundaria, cada sesión era impartida por la plataforma de Meet, en donde los prefectos, orientación y subdirector académico, pasaban constantemente a las aulas virtuales para verificar que todo estuviera en orden y, en caso de no ser así, debían pasar reporte y dar solución ante cualquier situación que se llegará a presentar.

El nivel socioeconómico de acuerdo con este grupo fue con base a la observación, con los alumnos que si prendían su cámara y daban pauta a observar las condiciones en la que vivían, su vestimenta era adecuada y presentable, pues se encontraban aseados, peinados y sin pijama, en ocasiones tuvieron algunos problemas técnicos como: perdida de conexión, fallas en el equipo de cómputo o celular, perdida de la luz, etcétera, la gran mayoría de los estudiantes se conectaba mediante un celular y 5 desde un equipo de cómputo.

El grupo se conforma por 28 alumnos, de los cuales 16 eran mujeres y 12 hombres debido a condiciones externas a la pandemia nos vimos en la necesidad de trabajar con este grupo 100% en línea, como se mencionó anteriormente el edificio del plantel se encontraba determinado por el DRO en semáforo rojo por una inclinación de 5° y una separación de 18 cm de los pilares iniciales de las escalaras, por lo que no podría ser habitable.

Al inicio del ciclo escolar, se aplicó un examen diagnóstico, el cual consistió en los aprendizajes irrenunciables de la primaria tales como: fracciones, aplicado a suma y resta, conversiones, MCM y MCD, el segundo examen fue enfocado únicamente en operaciones básicas como: suma, resta, multiplicación y división, sin embargo, en este examen, no se arrojaron resultados favorables, aunque durante el periodo del curso remedial, comprendido en el mes septiembre a noviembre es decir todo el primer trimestre, los estudiantes demostraron otra cosa.

Durante las clases virtuales se pudo observar realmente el aprendizaje y el nivel que se encontraba cada alumno y por consiguiente la gran mayoría de la población de los grupos de primero de la Secundaria No. 213 se ubican en un nivel bajo en cuanto a operaciones básicas, los estudiantes saben realizar suma y resta, sin embargo, no saben que es el sistema decimal, es decir, lo que es una unidad, decena, centena, etc., y, al momento de realizar restas, tienen dificultades que no les permiten saber cuánto lleva cada uno, lo mismo al trabajar cantidades grandes o simplemente las acomodan mal de acuerdo a su valor posicional.

Los alumnos traían un dominio bajo de tablas de multiplicar, por lo que, aún no está consolidado este aprendizaje, y al momento en que se les presentaron divisiones, las resuelven, pero sencillas como 121 entre 2, aunque cuando se les aumentaron las cifras, tanto del dividendo como del divisor no logran realizarlas y por consiguiente mucho menos dominaban las que contienen decimales, les cuesta mucho trabajo localizar, quien divide a quien a pesar de contar con las tablas de multiplicar a la mano.

En cuanto a los modos de aprendizaje de este grupo no se logró aplicar a toda la población de alumnos del grupo de investigación, pero a los alumnos que se le aplicó refiere que 9 son kinestésicos, 1 auditivo y 2 visuales, podemos encontrar a 3 alumnos que son atendidos por el servicio de UDEEI y se ha implementado un taller de llamado “Aprendiendo matemáticas interactivas” con el fin de apoyar en el aprendizaje.

Los alumnos que se conectaban a las sesiones en línea eran 18, lo que se podría decir que era un 62 % de la población con la que se trabajó, mientras que el

38 % estuvieron conectándose el primer trimestre, aunque, para el segundo ya no se supo nada de ellos.

Este grupo se caracteriza por ser participativo, colaborativo, responsable y comprometido, a su vez asistían a clases virtuales de manera regular; cuenta un 62% con acceso a internet, y, podemos destacar que dos alumnos lograron pasar a la segunda etapa del examen de la Olimpiada de Matemáticas aplicado en el mes de febrero del 2022. En las sesiones en línea se colocaron juegos en donde a los alumnos le gustaba competir, así como jugar, socializar y poder comunicarse con sus compañeros, aunque sea un breve momento.

Desafortunadamente no se logró que se conocieran en persona, incluso la misma docente no los conocí, la única comunicación fue en línea y esto de una forma u otra ha impactado en su aprendizaje, por los meses que se estuvieron en esta modalidad, para el segundo trimestre iniciaban a mostrar cansancio, dejando de entregar algunas actividades y disminuyendo un poco el ingreso de los alumnos, por lo que podemos mencionar que ya llevan un periodo de confinamiento desde el 2020 que fue cuando comenzó la pandemia, hasta el 2022. Este cansancio provocó en los alumnos apatía ya que no podían tener una interacción física con sus compañeros, o realmente no les interesaba.

La forma que se trabajó fue por Meet y por classroom, en cada sesión se vio cada tema importante, colocando diversas actividades para poder aclarar las dudas y poner en práctica lo aprendido, en donde ellos posteriormente debían enviar sus evidencias, pero no todos lo hacían.

La comunicación por parte de la docente con los padres de familia fue casi nula, la mayor comunicación que se tuvo fue con la mamá de una alumna que era de UDEEI y eso porque estaba a lado de la alumna ayudándola en sus actividades. Pero fue la única que estaba cerca de su hija durante las sesiones o que se dio a notar.

A pesar de la distancia, me había dado el tiempo de revisar sus actividades, pero a su vez de preguntarles la forma de resolver los ejercicios y esto con el fin de ver

si realmente estaban aprendiendo, pero a pesar de eso no se pudo ver realmente los resultados de los estudiantes ya que no es lo mismo trabajar de manera virtual que presencial y se ignora la forma en que los papás ayudaban a los alumnos en su aprendizaje, si bien hay algo claro es que debido a la pandemia, contábamos con un rezago educativo pero no podemos realmente medir hasta que nivel se encontraban. Todo lo anterior me llevó a modificar y reajustar mi manera de enseñar para lograr que funcionara de la mejor manera.

### **Grupo B (Escuela Secundaria No.179)**

La **Escuela B** en el grupo para trabajar era de 31 estudiantes, de los cuales 15 fueron mujeres y 16 hombres, los veía por sesiones, un día sí y un día no, solían asistir a clases de 2 a 3 sesiones por semana debido a que fue escalonado en 2 módulos en la primera regularmente asistían 12 a 15 niños, de la sesión dos de 10 a 12 niños. Tenía ausencia de adolescentes que no se habían presentado y no poseía información porque no fueron localizados. Cabe destacar que en la sesión dos asistían los estudiantes sobresalientes del grupo y en la otra solo eran cuatro.

Debido a la pandemia trabajamos en un sistema híbrido, el cual comenzó desde el mes de septiembre en donde hubo un gran impacto en este grupo ya que llegaron a asistir a clases presenciales de 26 de 31 alumnos, pero a lo largo del tiempo esto había disminuido.

En cuanto a clases virtuales un 70% no se conectaban a las sesiones, por lo que podemos inferir que no contaban con recursos como acceso a internet, computadora o un móvil, a su vez algunos apoyaban a la economía de su hogar y debían trabajar o ayudar en quehaceres domésticos para aportar algo a su casa, pero entre esos factores había los alumnos que no mostraban interés.

El día 28 de febrero del 2022 se inició a trabajar con el sistema presencial escalonado, es decir, por sesiones, con una duración por clase de 40 minutos, en donde asistían un día sí y otro no y así sucesivamente la mitad del grupo, cabe

destacar que esta estrategia fue impuesta por la directora del plantel, no tomó en cuenta nuestras sugerencias, de una semana una sesión y otra semana la otra sesión, por lo que yo opte qué el día que se presentaban se les explicaba el tema, así como se les colocaban ejercicios y posteriormente dejaba tarea en clase, para el día que no acudían y posteriormente revisarlo a la siguiente clase, aunque esta estrategia apenas lleva poco tiempo.

En cuanto a lo académico, hay que recordar que antes de volver a presencial el 28 de febrero del 2022, estuvimos por 15 días de manera virtual, en donde hubo mucho ausentismo de alumnos de este grupo, por lo general se llegaron a conectar 12 educandos. Una vez que se regresa a clases, aparecen 3 alumnos que no se supo nada de ellos durante todo el trimestre y a pesar de eso seguían faltando de manera constante.

El grupo en general la gran mayoría eran participativos, cooperativos, colaborativos, y competitivos, acostumbraban a responder rápidamente a los cuestionamientos que se les realiza, en cuanto a actividades no diré que el 100 % porque sería mentira, podría decir que un 65 a 70% y tal vez exagero que eran constantes, pero fue el grupo en donde la participación fue activa. Cuando los ponía a trabajar en equipo, se ayudaban y se iban explicando los procedimientos o la resolución de lo que se tenía que hacer. A su vez involucran valores sobre la amistad en lo que realizaban.

Cabe destacar que desde mi observación considere que fue uno de los mejores primeros, seguido de 1°D, porque han mostraron una actitud comprometida y responsable con mi asignatura, así cómo, algunos alumnos que sobresalieron en su desempeño, ya que uno de ellos paso a la segunda etapa del examen de la Olimpiada de Matemáticas Mexicana organizada por la UNAM.

En cuanto a los alumnos con BAP no se contó con un diagnóstico por parte de la UDEEI, me puedo percatar que 2 alumnos cuentan con barrera de aprendizaje, por lo que les cuesta aprender, sin embargo, en casa no quieren aceptarlo, aunque ya se le menciono esta situación.

A su vez, se contaba con el apoyo de algunas de las madres de familia, pero lo rebasan porque a los estudiantes les ayudaban a realizar sus actividades, siendo esto incorrecto porque no dejaban que aprendieran de manera autónoma, a su vez se hicieron llamadas telefónicas para notificar que los alumnos no entregaron actividades, pero no hubo muchos resultados favorables.

Si bien las mamás no apoyaban de manera idónea a sus hijos para su aprendizaje y no dejaron que sean autónomos y otra situación que impacto fue en la apatía, se podría decir que 5 a 10% de alumnos contaban con ella y que no les interesaba aprender.

En cuanto al test de modos de aprendizaje, no se contó con los resultados a pesar de que se aplicó en la escuela, y fue solicitado a dirección pero no me lo facilitaron, pero puedo notar que los alumnos son visuales, porque cuando les explicaba y no les mostraba en el pizarrón lo que digo no lograban entender, y debían ver el procedimiento y a su vez cuando trabajábamos con material didáctico se denota que algunos alumnos era kinestésicos y deben manipular para lograr un mejor entendimiento de lo que estaban haciendo.

El diagnóstico propio de la asignatura se realizó dos tipos, el primero para medir el nivel que contaban de operaciones básicas y el segundo fue enfocado a los Aprendizajes fundamentales imprescindibles, que debían haber consolidado en educación primaria. En el examen de operaciones básicas los resultados que arrojaron fue que 90% saco una calificación aprobatoria, sin embargo, conforme iban avanzado la clase se vio la realidad, la cual era, que los estudiantes no sabían sumar cantidades grandes, así como restar, tablas de multiplicar, ya que de acuerdo con su edad ya debían dominar, por consiguiente, no sabían dividir, mi primer diagnóstico arrojó resultados falsos contrario al segundo examen.

El segundo examen se colocó con ejercicios y problemas de los Aprendizajes fundamentales imprescindibles de acuerdo con el grado anterior (sexto grado de primaria), sin embargo, los alumnos no lograron responder ninguna pregunta correctamente, esto quiere decir que prácticamente venían en cero. Una de las características de la escuela de años anteriores es que los alumnos llegaban con

su examen de ingreso a secundaria con 0 aciertos y esto ha impactado en el plantel y pues fue evidente con lo que se mencionó anteriormente.

También debemos considerar el rezago educativo que los alumnos trae y con ello sumarle los días que se han ausentado o los días que nos fuimos a clases de manera virtual, lo cual ha repercutido en su aprendizaje de forma desfavorable y esto ha dejado que un 5% de los alumnos no haya consolidado los aprendizajes fundamentales de primer grado de secundaria, a pesar de que los docentes habían intentado recuperarlos no siempre se logra el objetivo, por la misma situación de poco interés de algunos estudiantes.

## **5.5 Comparativa de los 2 grupos**

De acuerdo con lo anterior, es decir los dos grupos de investigación se consideró que podría ser una buena idea comparar el aprendizaje y poder ver cómo los alumnos desarrollan la habilidad de abstracción con el uso de las TAC y sin ella, para la resolución de problemas de pensamiento lógico-matemático en un sistema virtual, así como en el presencial, para poder ver los estragos y el rezago que ha dejado la pandemia, ya que permitiría, analizar, comparar el aprendizaje de los estudiantes desde 2 modalidades distintas y ver los factores que ayudan o perjudican en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Para concluir, definimos a la población entre los 11 y 13 años, pertenecientes a educación secundaria de la escuela secundaria no.179 y la escuela secundaria no.213 en donde esto se eligió solo a un grupo de cada plantel para poder delimitar la población.

Sin embargo, otro factor importante fue la asistencia y participación constante de los alumnos, ya que permitió poder analizar los avances de los estudiantes, para el cual un 60% a 70% de los alumnos asistían a clases virtuales, así como presenciales.

Hernández, cita a (Lepkowski, 208) refiere que la población “es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones” (p.207). Sin embargo, la muestra, se entiende como una unidad de muestreo o análisis y son las características de la población, el cual fue dos grupos al azar y la muestra aleatoria, retomando a (Hernández S, p.208), por lo que no se elegirán a los alumnos por su nivel académico o su estilo de aprendizaje.

A continuación, se muestra un cuadro, retomando la información de los grupos a trabajar las características de los grupos de trabajo, modalidad, total de alumnos con los que se trabajaron, para lograr comprarlos y retomar la población con la que se trabajó en ambas escuelas.

Escuela	Modalidad	Grupo	Características del grupo	No Probabilístico	Total, de alumnos
<b>Escuela A: Sec. 213 TM</b>	Virtual	1°D	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Participativo</li> <li>● Colaborativo</li> <li>● Responsable</li> <li>● Comprometidos</li> <li>● Asistencia a clases virtuales de manera regular</li> <li>● Contar con acceso a internet</li> </ul>	Solo se trabajarán con los que se conectan de manera constante a las clases	Aproximadamente 18 de 29 de 62 %
<b>Escuela B: Sec. 179 TV</b>	Presencial escalonado	1°A	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Participativo</li> <li>● Colaborativo</li> <li>● Responsable</li> <li>● Comprometidos</li> <li>● Asistencia a clases presenciales de manera regular</li> </ul>	Solo se trabajarán con los que asisten de manera presencial al plantel de manera regular	Aproximadamente 20 de 30 de 65% de alumnos que asisten

**Tabla 5.** Características de los 2 grupos a trabajar  
**Fuente:** Elaboración propia

## 5.6 Diseño de la investigación

Para el diseño de la investigación se considera de tipo no experimental transeccional descriptiva, sin selección aleatoria; estas características corresponden a que el objetivo de la presente investigación es analizar el aprendizaje en dos contextos distintos, considerando variables similares y otras distintas al fin de resolver problema presentando por la docente en las sesiones de trabajo.

Las variables a las que se atiende en este trabajo y que puede considerarse variables atributivas son: la **Escuela A** (tomaban clases en línea )y la **Escuela B** (clases eran presenciales) de manera que se buscaba contrastar la diferencia entre los aprendizajes en ambas instituciones.

De acuerdo con lo anterior, en este tipo de investigaciones las variables no se pueden alterar, por lo que podemos decir que se trata de una investigación en donde la docente no podrá variar los resultados, sin embargo, utilizará sus conocimientos para la implementación de su estrategia.

En cuanto a diseño transeccional descriptivo, se dice que es así cuando se plantean hipótesis y la investigación se vuelve descriptiva con el fin de comprobar y reconocer la confiabilidad de los resultados, sin embargo, también recae en el investigador la responsabilidad (Hernández y Sampiere,2014)

En los diseños transeccionales descriptivos se basan en observaciones en un momento específico, cuando recolectan datos sobre las investigaciones, el cual por lo general se utilizan cuestionarios que se aplican en los diferentes contextos con un propósito que es de acuerdo con la investigación (Hernández,p.163) Por lo se entiende que los diseños transeccionales descriptivos tienen como principal objetivo indagar en el problema de acuerdo a las variables encontradas; para concluir en la presente investigación se retoma el uso de cuestionarios para valorar el grado de resolución de problemas de cada estudiante, al inicio y al final de la aplicación de la secuencia didáctica y la afectación de la variable de atribución de cada uno de los escenarios escolares. Es pertinente mencionar que la variable

dependiente de la investigación es la resolución de problemas medida antes y después de la aplicación de la secuencia didáctica.

## 5.7 Etapas de la investigación

A continuación, se presenta una tabla de las etapas en donde se llevó a cabo la investigación para la aplicación de la secuencia didáctica, el cual consiste en cuatro, de las cuales son; 1. diagnóstico, 2. diseño de la investigación, 3. aplicación y 4. evaluación, y se menciona las características de estas.

Etapa	Nombre de la etapa	Características
Etapa 1	Diagnóstico	Aplicación del examen diagnóstico con base en el examen del concurso de la Olimpiada de las matemáticas.
Etapa 2	Diseño de la secuencia didáctica	Creación de la planeación conforme al desarrollo de la habilidad de abstracción para la resolución de problemas de pensamiento lógico matemático.
Etapa 3	Aplicación	Aplicación en la Escuela A y Escuela B, conforme a las necesidades de estas
Etapa 4	Evaluación de la secuencia didáctica	Una vez concluido la etapa de aplicación, para finalizar se aplicó un cuestionario para evaluar a los estudiantes.

**Tabla 6.** Características de las etapas a trabajar

**Fuente:** Elaboración propia

### 5.7.1 Etapa 1. Diagnóstico.

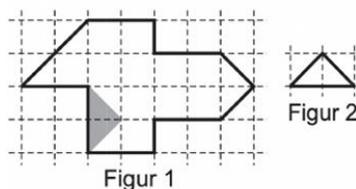
El diagnóstico que se realizó previo a la intervención didáctica consistió en la aplicación del examen del concurso la Olimpiada de Matemáticas, el día 4 de febrero, con 12 preguntas de pensamiento lógico-matemático, con una duración máxima de 60 minutos, en línea en ambas Escuelas (A y B), se aplicó de esta forma,

porque fue cuando se volvieron a elevar los casos de COVID, por la variante Ómicron, por lo que la Escuela B, se fue a confinamiento por 15 días.

El examen tuvo un valor total de puntos de 55 puntos, si los alumnos no respondían una pregunta, o no entendían o había dudas tenían el derecho en dejarla en blanco, pero se le daba un punto por esta alternativa, hubo alumnos que prefieren dejar una o dos preguntas sin responder y eso les ayudo de una forma a sus resultados.

El examen tuvo un total de 12 preguntas que se enfocan en resolución de problemas de pensamiento matemático, se tomó como referencia la prueba 2022 del examen de la Olimpiada Mexicana de Matemáticas, en donde se presentaban ejercicios tipo.

- 1) André quiere dividir la pieza de la imagen 1 en triángulos de igual tamaño como los de la imagen 2. Uno de esos triángulos ya está dibujado sobre la figura 1. ¿Cuántos de estos triángulos obtendrá en total?



**Imagen 1** ejemplo para el alumno

**Fuente:** (Olimpiada de Mexicana de Matemáticas,2022)

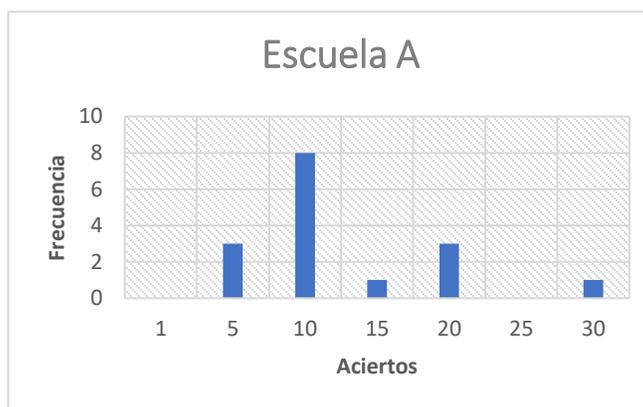
En donde cada estudiante pone en práctica su análisis, la observación y por consiguiente la abstracción para poder resolver este tipo de problemas que son útiles para su vida cotidiana, y con esto no se pretende que los estudiantes sean grandes matemáticos o buenos en esta área, sino que lo puedan ocupar en otras áreas.

A continuación, se dará a conocer los resultados que los estudiantes de la escuela A y de la B con respecto al examen diagnóstico cabe destacar que los resultados no fueron diferentes, ya que la mayoría de los estudiantes se ubicaron entre los 7 a los 11 aciertos.

En la **Escuela A**, los resultados fueron similares a la Escuela B, sin embargo, en este grupo se pueden ver que hay un alumno que logro obtener los 30 aciertos, pero no paso a la segunda etapa, de 31 estudiantes, únicamente 16 alumnos presentaron el examen, de los cuales 8 lograron sacar entre 7 a 11 aciertos; un alumno obtuvo 15 aciertos, y 3 lograron alcanzaron 20 aciertos. (Ver tabla 1 y gráfica 1)

Aciertos	Frecuencia
1	0
5	3
10	8
15	1
20	3
25	0
30	1
total	16

Aciertos Escuela A



**Gráfica 1:** Resultado del diagnóstico de la Escuela A  
**Fuente:** Elaboración propia

Pero los alumnos que son rápidos para la resolución de ejercicios en clases, salieron bajos en esta prueba y me pregunte ¿Qué paso?, ¿tan difícil estuvo?, sin embargo, una alumna que yo no pensé que lograría obtener 30 aciertos, fue la que me sorprendió, porque logro pasar a la segunda etapa de este examen, pero, casi no participa en clases, y tampoco es de entregar sus actividades de manera constante.

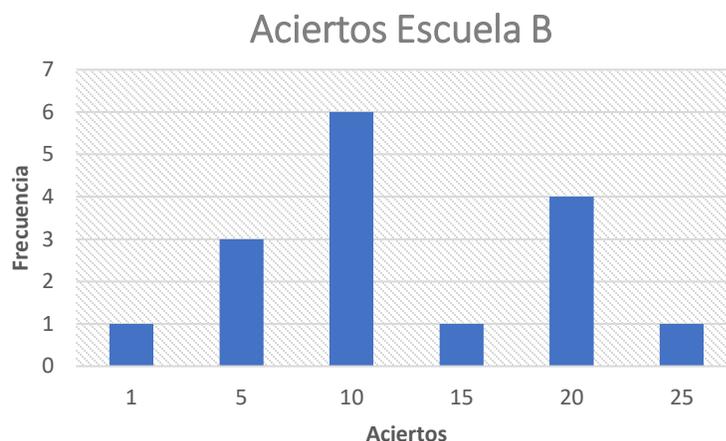
Mientras que, en el grupo de la **Escuela B**, solo presentaron 16 estudiantes de 31 alumnos, ya que durante ese periodo fueron los únicos que se conectaron, debido a que nos fuimos de confinamiento por 15 días y esto provocó perdida de alumnos en la parte virtual.

La 37% de los alumnos obtuvieron 10 aciertos en donde hay seis, luego, cuatro en 20, tres en 5, un alumno con 25 y 15 con un acierto, por lo que en este grupo se

puede notar un poco de variaciones en cuanto a los resultados a pesar de ser la misma cantidad de aplicantes. De lo cual solo uno logró pasar a la segunda etapa, pero se quedó hasta (Ver tabla y Gráfica 2).

Aciertos	Frecuencia
1	1
5	3
10	6
15	1
20	4
25	1
total	16

Aciertos Escuela B



**Gráfica 2:** Resultado del diagnóstico de la Escuela B  
**Fuente:** Elaboración propia

Se puede rescatar que la alumna que hasta el momento era hábil para resolver ejercicios matemáticos, no logró pasar de cinco aciertos y eso a mi parecer me sorprendió, ya que en clases sobresalía de los demás estudiantes, era ágil en la asignatura y siempre quería participar.

### 5.7.2 Etapa 2. El diseño de la secuencia didáctica

- **Contenido**

El contenido que se trabajó es “Resolución de problemas de pensamiento lógico-matemático” en donde los alumnos no necesitan como tal poseer un contenido específico de la asignatura, si no que se trataba de analizar, de reaccionar, en el plan y programa de acuerdo al 2017, no aparece un eje que rescate este tipo de ejercicios, y su único enfoque para el egreso de educación secundaria es que los alumnos “Resuelvan problemas”,(SEP.2017), pero para el examen de ingreso a la educación media superior hay un apartado que se enfoca en habilidad matemática, pero debido a la poca práctica de los estudiantes respecto a esto, se

vuelve una área de oportunidad, a su vez el concurso de la Olimpiada de Matemáticas promovido por la UNAM tiene como objetivo “promover el estudio de las matemáticas en forma creativa, alejándose del estudio tradicional que promueve la memorización y mecanización, y buscando desarrollar el razonamiento y la imaginación de los jóvenes (OMM, 2022)”, por lo que se podría decir que retoma el estudio de las matemáticas y deja a un lado lo habitual de los contenidos, y se considera que deberíamos enseñar mejor a los estudiantes a resolver cualquier tipo de problemas y no uno solo específico.

Por lo que podemos decir que la resolución de problemas de pensamiento lógico-matemático es fundamental para comprender, racionalizar y con ello los estudiantes desarrollaran nuevas habilidades y no solo la abstracción, y por consiguiente les dará mayor facilidad para otras asignaturas y para su vida diaria.

- **La secuencia didáctica**

La secuencia didáctica por aplicar tiene como fin desarrollar en los alumnos la habilidad de abstracción, el cual consta de tres etapas, la primera es lograr la comprensión de textos con el objetivo que analicen lo que leen, la intencionalidad es alcanzar a leer textos que se presentan y comprender. Así como resolver cálculos sencillos de acuerdo con las operaciones básicas, iniciando con operaciones sencillas como 452-636.

La segunda etapa consistía en realizar ejercicios de cálculo mental, sobre tiempo en donde se va a involucrar operaciones básicas y posteriormente se buscaba lograr que la resolución de ejercicios de habilidad matemática con el fin de que iniciar a trabajar la habilidad de abstracción.

Y la última etapa los alumnos buscarían encontrar el objeto perdido por las instalaciones del plantel, pero para eso se les presentaría tres problemas y acertijos con el fin de ir uniendo sobres y encontrar el lugar en donde se extravió. Esta actividad es en equipos con el fin de que fuera ágil y rápida, sin embargo, cada estudiante debería hacer sus procedimientos y entregarlos al final de la sesión, para poder analizar los resultados obtenidos.

A continuación, se presentan el plan general de la intervención y la planeación de acuerdo con las etapas con el fin de darla a conocer y ver lo que se realizó para poder fortalecer la habilidad de abstracción en alumnos de secundaria, cabe destacar que esta planeación se utilizó de manera virtual como de manera presencial, por lo que fue adaptada a ambas modalidades.

### 5.7.3 Etapa 3. Aplicación de la secuencia.

La aplicación de la secuencia se hizo en dos escuelas distintas de diferentes manera, sin embargo, con los mismos ejercicios y actividades iguales, pero en diferentes modalidades, la **Escuela A**, se aplicó de manera virtual, con el apoyo de diferentes plataformas (empleando gamificación ) de forma remota con el apoyo de la conectividad de la plataforma de Google Meet y con cuatro sesiones a la semana y la **Escuela B** con recursos que estaban al alcance de los estudiantes con el apoyo de fotocopias, proyector y la utilización del patio con cinco sesiones a la semana.

El número de sesiones en la **Escuela A**, fue debido a que estaban trabajando de manera virtual y por permiso de las autoridades y no ser tan pesado las clases, solo se asignaron cuatro horas a la semana para matemáticas con una duración de 50 minutos, a diferencia de la **Escuela B**, que ya se trabajaba totalmente en presencial, aquí eran 5 horas a la semana en módulos de 50 minutos.

Esta secuencia didáctica, contaba con tres etapas, la primera era la lectura de comprensión lectora del libro “El asesinato del profesor de matemáticas”, por (Sierra i Fabra, J.,2018) la segunda, que era la aplicación de ejercicios de razonamiento matemático y la ultima el cierre que consistía en la aplicación de problemas pero reviviendo el libro que se leyó con anterioridad retomados del entrenamiento para el concurso de la Olimpiada Mexicana de Matemáticas que se especializa en problemas de este tipo que son de pensamiento lógico-matemático, en donde se involucra operaciones básicas , que a pesar de estar en primer grado de secundaria

y a meses de concluirlo, aún no lograban dominarlas al 100%.. (A continuación, se muestra las etapas de la secuencia).

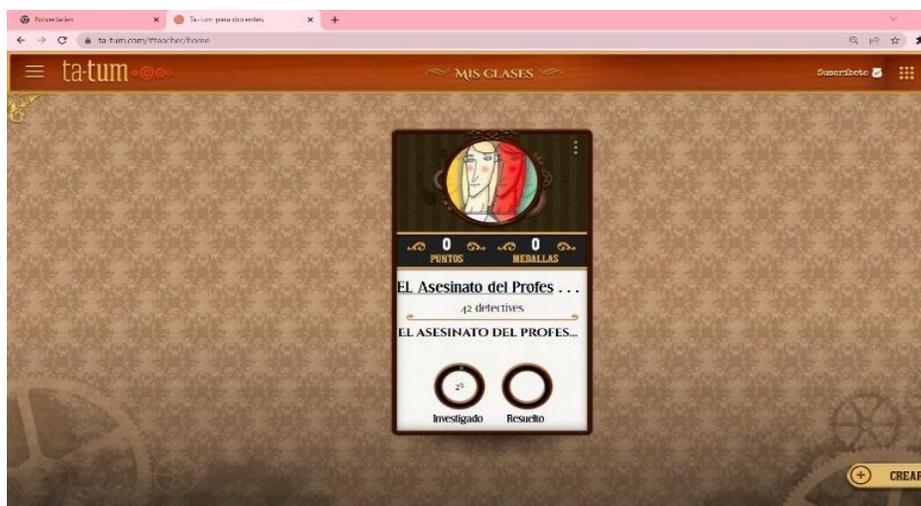
Fases	Intencionalidad didáctica	Indicadores
<b>Fase 1</b> ✓ <b>Compresión de textos</b> ✓ <b>Aplicación de cálculo mental</b> ✓ <b>Observación</b>	❖ Lograr que los alumnos inicien a leer textos que se les presenta y logren comprender lo que dice ❖ Lograr que los alumnos sean capaces de resolver cálculos sencillos con operaciones básicas ❖ Fomento del análisis	- Leer la Lectura: El asesinato del profesor de matemáticas del capítulo 1 al 8 de manera grupal - Subrayar palabras clave - Rescatar ideas principales; las pistas que van apareciendo - Resolver los ejercicios que se van presentando
<b>Fase 2</b> ✓ <b>Análisis de diversas situaciones de su entorno</b> ✓ <b>Redacción de textos</b> ✓ <b>Observación</b>	❖ Que los alumnos realicen ejercicios de cálculo mental. ❖ Que logren resolver ejercicios de habilidad matemática en donde se involucre operaciones básicas ❖ Que los alumnos inicien con la comprensión de cómo se llena un cuadro mágico	- Resolver ejercicios de cálculo mental - Resolver ejercicios de secuencias y series numéricas - Resolución de Resolución de cuadros mágicos - Resolución de ejercicios de ordenamiento
<b>Fase 3</b> ✓ <b>Resolución de problemas (Rally)</b>	❖ Lograr que los alumnos inicien a resolver acertijos ❖ Que Los alumnos resuelven problemas de pensamiento lógico-matemático	- Resolver acertijos - Resolución de problemas de pensamiento lógico-matemático
<b>Evaluación final</b>	❖ Conclusión de la secuencia	- Aplicación de ejercicios del pensamiento.

**Tabla 2:** Fases de la secuencia didáctica  
**Fuente:** Elaboración propia

- **Fase 3.1. Escuela A**

La aplicación de la **Escuela A**, toda la secuencia se llevó a cabo de esta manera virtual, en la Etapa 1, que consistía en leer el libro “El asesinato del profesor de matemáticas” se inició a leer en línea, sin embargo, con las condiciones era pesado<sup>4</sup> para los alumnos y tomando en cuenta que sólo eran cuatro sesiones a la semana, se apoyó el trabajo con la plataforma de Ta-tum,<sup>5</sup> que es parte de las herramientas de gamificación y esta se especializa en la lectura, y es similar a classroom, pero con otros recursos.

La primera sesión se enfocó en darle una breve introducción a los alumnos de cómo se usaba y como podían navegar en ella, a continuación, se muestra la plataforma que es la pantalla principal.



Escaneame

**Imagen 1:** Pantalla de la actividad  
**Fuente:** Tatum

Esta pantalla inicial indica el número de detectives que son los estudiantes y el nombre de libro para trabajar, posteriormente esto los llevaba al caso en donde se observa las actividades, las pruebas asignadas y las medallas adquiridas, esto

<sup>4</sup> Se considera que es “pesado” dado que los alumnos se negaban a continuar en línea después de más de 2 años de confinamiento por la pandemia por COVID-19

<sup>5</sup> Tatum es una plataforma de apoyo: para la lectura en línea <https://ta-tum.com/?#teacher/classroom/>

quiere decir que el profesor podía ver lo que los alumnos habían realizado, desafortunadamente fue baja la afluencia de actividades.



**Imagen 2:** presentación de: *El asesinato del profesor de matemáticas*  
**Fuente:** Tatum

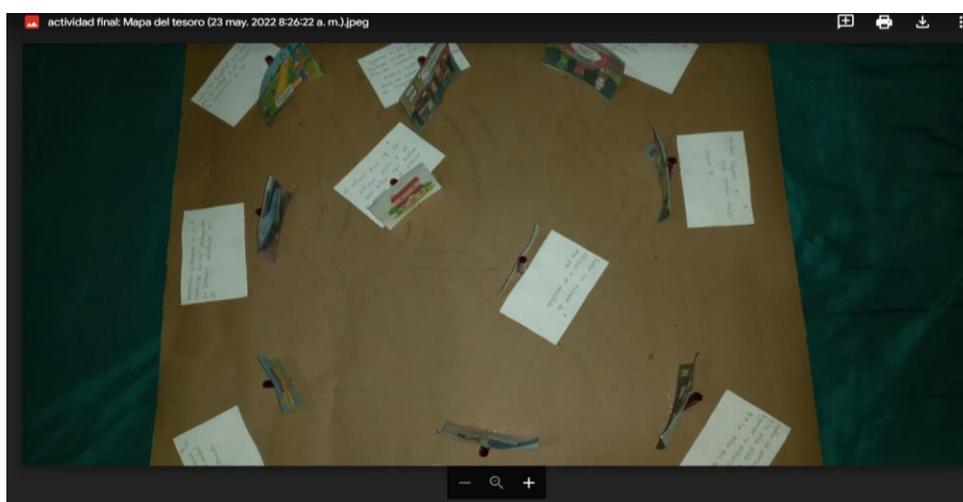
Esta plataforma cuenta con un tablón, en donde el alumno puede ver que tareas le hacen faltan por entregar y el muro del periódico que indica “Se busca”, esto provocó los alumnos curiosidad, ya que era interesante porque tenía forma de periódico y se editó para que pareciera un caso real y fuera innovador para los estudiantes, a continuación, se muestra una pequeña parte de él.



**Imagen 3:** Periódico de la noticia  
**Fuente:** Tatum

En la imagen anterior se presenta la síntesis obtenida del mismo libro para poder ingresar a los alumnos a lo que se trataba, sin embargo, para lograr encontrar al

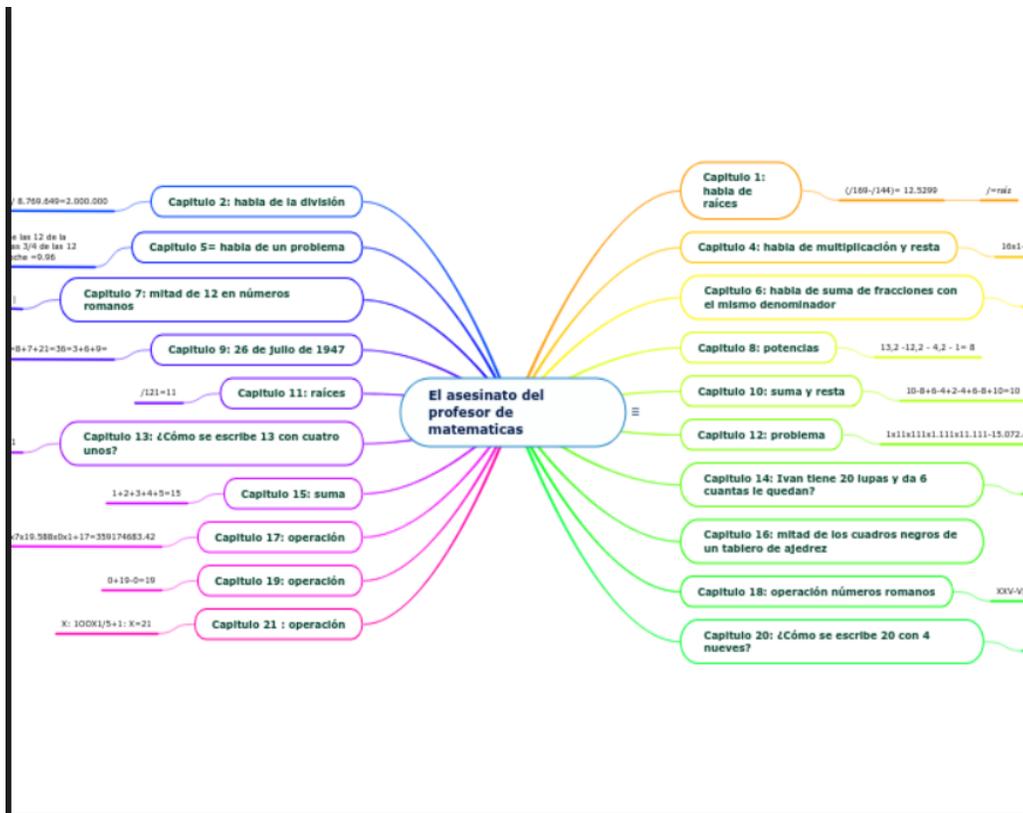
culpable debían resolver cada una de las actividades que estaban en este muro y así investigar quien fue el asesino, pero debido a las condiciones no todos los estudiantes lo leyeron y fueron contados los que averiguaron el desenlace de este, para lo cual, el producto final de ésta etapa era la realización de un mapa del tesoro en donde los estudiantes debían, anotar las pistas, resolverlas, así como, los problemas que veían en dicho libro y al final unir todo, con el fin de que se pudiera interpretar el mapa, es decir, leerlo para lograr encontrar al culpable. Pero esta actividad, no fue logrado al 100%, porque solo entregaron cuatro alumnos y no correctamente.



**Imagen 4:** Mapa del tesoro

**Fuente:** Elaboración de un alumno virtual

En la imagen anterior se observa que está el mapa del tesoro, donde se encuentra las pistas, pero no colocó el problema que venía en cada, y por su forma de elaboración del dibujo que fue lápiz, no se percibió bien las líneas de unión entre cada una, por otro lado, otro alumno entregó un mapa mental, pero tampoco logra el objetivo, porque no plantea el problema y en donde está la siguiente pista, cabe destacar que en clase se explicó cómo debía venir y las características.



**Imagen 5:** Mapa del tesoro  
**Fuente:** Elaboración de un alumno virtual

En la imagen anterior, el alumno intento interpretar un mapa del tesoro, sin embargo, lo que hizo fue colocar los títulos de cada capítulo, no cumpliendo con las indicaciones dadas, por lo que no se consigue el objetivo satisfactoriamente, en esta fase de manera virtualidad, debido a las condiciones, y a que los alumnos se encontraban ya en una etapa de apatía para la entrega y realización de sus actividades, y esto dificulto poder contar con mejores resultados.

- **Fase 3.1: Sesión 1**

Se inicio el día 28 de abril, en donde se aplicó la primera sesión virtual a los estudiantes de la **Escuela A** en donde se les mencionó que en los próximos días estaremos trabajando razonamiento matemático, y les pregunté durante mi clase a los alumnos “¿A qué les suena razonamiento matemático?” A lo que ellos respondieron que, uno que otro alumno dijo a “razonar”, incluso que consiste en

“analizar”, una vez aterrizando esto, se continuó a la siguiente actividad que era un video explicativo respecto a los trucos esenciales para poder completar un cuadro mágico, en donde se retoma algunas pistas para poder resolver cualquier cuadro mágico de 3x3, las cuales son:

- Ordenar de menor a mayor.
- Sumar los números
- Dividir entre el número de cuadros
- Encontrar la mediana, es decir colocar el dato central
- Buscar números pares
- Colocar los números pares en la esquina
- Sumar los valores e ir restando
- Sumar los números para ver si se logra el objetivo tanto horizontal como vertical

Esto permitió dar una guía para la resolución de la primera actividad con los alumnos y fuera fácil su comprensión, (Ver anexo 1, se podrá revisar cada una de las actividades colocadas a los estudiantes). En esta actividad una alumna inmediatamente hace mención de que esto “era como lo que venía en el libro del El Asesinato del Profesor de matemáticas”, y a lo que le contesté: “que así era y por esto mismo leyeron antes para poder abordar ejercicios de este tipo” y dijo, “qué bueno, ya que así le entendía y era más fácil”.

Continuaron realizando su actividad, aproximadamente se llevaron 10 minutos en resolverlo, y con las pistas anteriores lograron resolverlo con mayor facilidad y esto los llevo a un resultado favorable de la actividad. A continuación, se muestra lo que realizó una alumna, en donde se observa en las esquinas los números pares y el resto acomodado en los otros espacios del cuadrado.

Escanéame:



Grupo: 1-D

Nombre: Loniza Pérez Maximo Leonardo    Día: 28    Mes: 4    Año: 22    Folio:   

Tema:   

Reasonamiento Matemático

Sección 1

Ejemplo:

Cuadro Mágico 3x3

$5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 = 81 \div 3 = 27$

- 1- Ordenar de menor a mayor
- 2- Se deben sumar los números
- 3- Dividir
- 4- Tabla media
- 5- Colocar mi dato central
- 6- Buscar números pares
- 7- Colocarlos los pares en las esquinas (?)
- 8- Sumar para colocar los dos números pares restan
- 9- Sumar los números para encontrar el número y el resultado sea 27 horizontalmente verticalmente y diagonalmente

6	13	8
1	9	7
10	5	12

Actividad 1

Coloca los números que faltan de tal manera que sumen 15 de manera vertical como horizontal.

$1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 = 45 \div 3 = 15$

6	1	8
7	5	3
2	9	4

**Imagen 6:** Actividad 1  
**Fuente:** Elaboración de un alumno virtual

Con estos resultados vemos como las pistas favorecieron a que los alumnos ubicaran el orden de los números, y los fueran sumando, para verificar de cuanto sería la suma por lado y posteriormente colocaran los números pares en las

esquinas e iniciar a completarlo con sumas, para algunos estudiantes fue fácil, sin embargo, hubo alumnos que si se les dificulto y no lo consiguieron tan rápido.

Para la actividad dos se llevaron más tiempo de lo previsto y no todos los alumnos la concluyeron, sin embargo, como es en línea debieron enviarlo por classroom ese mismo día de la aplicación, para lo cual debían copiarlo y responder, esto provocó que se llevaron su tiempo. En la imagen siguiente se muestra la actividad donde debían ubicar el orden de los niños de acuerdo con las indicaciones que se dieron y responder los enunciados.

+ Añade audio de fondo

ORDENAMIENTO HORIZONTAL  
Tenemos 5 amigos  
Aldo, Daniel, Cristian, Rubén y Nilo  
ubica los nombres de acuerdo con los siguientes datos:

- Cristian es el más alto.
- A la derecha de Cristian esta Daniel.
- Rubén es el más bajo.
- A la izquierda de Rubén esta Nilo. Luego,

**RESUELVE**

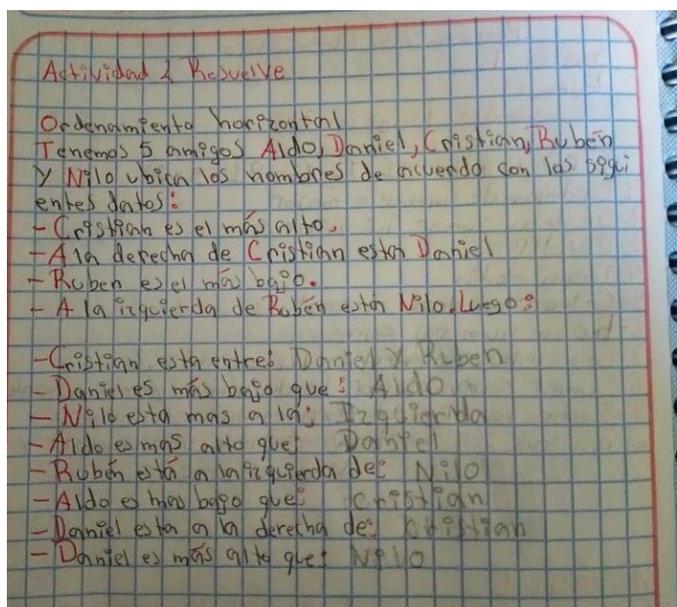
- Cristian esta entre \_\_\_\_\_ y \_\_\_\_\_  
- Daniel es más bajo que \_\_\_\_\_ y \_\_\_\_\_  
- Nilo está más a la \_\_\_\_\_  
- Aldo es más alto que: \_\_\_\_\_  
- Rubén está a la izquierda de \_\_\_\_\_  
- Aldo es más bajo que \_\_\_\_\_  
- Daniel está a la derecha de \_\_\_\_\_  
Daniel es más alto que: \_\_\_\_\_

RESULTADO  
REINICIAR  
REGLAS

**Imagen 7:** Actividad 2  
**Fuente:** Elaboración de un alumno virtual

Esta actividad se realizó con el fin de ver como los alumnos analizaban, si ubican correctamente a los niños y ver como ejercen su razonamiento con base en las indicaciones, pero los resultados fueron intermitentes, hubo estudiantes que tuvieron dificultades a comparación de otros, debido a que no sabían ubicar cual era la derecha y la izquierda, no alcanzan a observar y comprender lo que decían los enunciados y las imágenes. En la siguiente imagen se observa los resultados que fueron colocados por los escolares de manera virtual, aquí no se percibió muchas

situaciones o dudas que los alumnos pudieron haber obtenido, por la virtualidad se nos rompe un canal de interacción importante. (Ver imagen 8)



**Imagen 8:** Actividad 2

**Fuente:** Elaboración de un alumno virtual

Se rescata sus respuestas de los alumnos de acuerdo a la imagen anterior, la primer respuesta es correcta efectivamente “Cristian” esta entre “Daniel” y “Rubén”(Nombres de acuerdo a la actividad),sin embargo, la tercera denota que coloca que “Nilo” está a la izquierda ,cuando la realidad es que está a la derecha de igual manera en el enunciado en donde hace referencia que “Rubén”, está más a la izquierda, no es correcto, ya que la respuesta correcta era de “Cristian”, aquí podemos observar que no hay una ubicación correcta de cuál es la mano izquierda y la derecha.

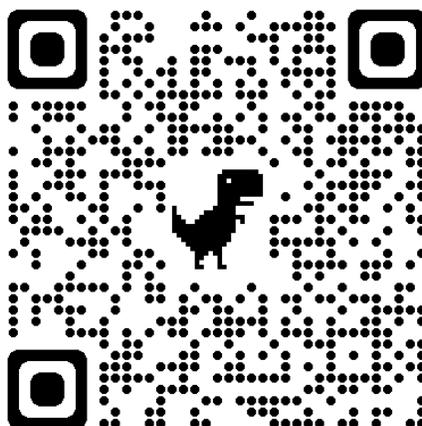
- **Fase 3.1: Sesión 2**

Al inicio de esta la sesión se le explicó al grupo de la **Escuela A**, en qué consistía la actividad de cálculo mental y se inició dándoles indicaciones y explicando lo que debían hacer en cada cuadro, donde debía ir colocando la respuesta correcta y los círculos les ayudaran a ver si van bien o no., recordándoles la aplicación de números con signo, pero no lo dominaban.

Conforme iban colocando las respuestas y avanzado algunos alumnos se dieron cuenta que sus resultados eran incorrectos porque no coincidían con el circulo, y esto provocaba que se regresaran y por consiguiente no avanzaron mucho. Esto llevó, a que no consiguieran entender lo que tenían que hacer y por consiguiente no tenían la habilidad de abstracción, o no contaban con un desarrollo favorable de la inteligencia múltiple de pensamiento lógico-matemático. Los alumnos no mandaron su evidencia y la captura de los resultados que obtuvieron fueron contados, en el grupo fueron aproximadamente cuatro estudiantes que enviaron su captura de donde se quedaron y una alumna únicamente lo terminó.

Se esperaba que los alumnos conforme iban realizando la actividad, fueran haciendo cálculos mentales con el fin de ir ejercitando el cerebro y activarlo, para ir generando habilidades del pensamiento. A continuación de muestra uno de los productos obtenidos para esta actividad elaborada por una de las estudiantes, en donde se observan los resultados obtenidos, así como los aciertos correctos y los errores, rescatando que no hay dominio aún de la adición de números con signos y la aplicación de las leyes de los signos.

**Escanéame:**



**LIVEWORKSHEETS**

**¡Terminado!**

**Imagen 9:** Actividad de cálculo mental con números con signos

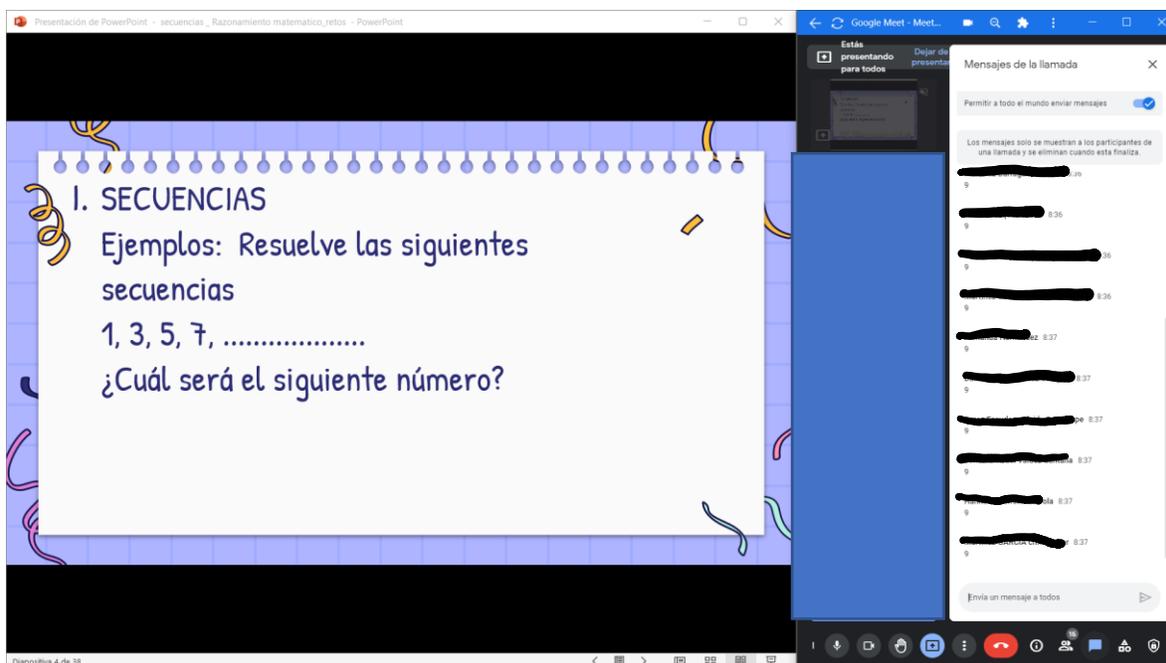
**Fuente:** Elaboración de un alumno virtual

Esta actividad es realizada por un alumno virtual, sin embargo, las respuestas no son correctas, a su vez muchos alumnos no habían enviado su actividad en tiempo y forma, para la siguiente sesión se les comentó, porque no la habían enviado la actividad, y hubo un silencio total por lo que se procedió a continuar con la siguiente sesión planeada.

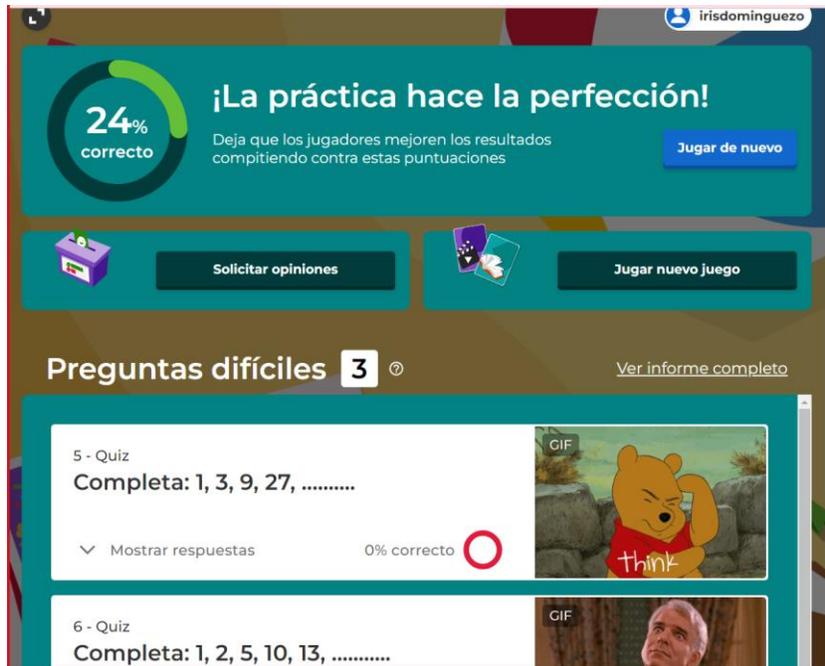
- **Fase 3.1: Sesión 3**

Esta sesión se enfocaba en la realización de secuencias tanto geométricas como aritméticas, lo cual los alumnos debían poner en juego sus habilidades de observación, se utilizó al inicio de la sesión algunos ejemplos para posteriormente colocar ejercicios con la plataforma de Kahoot!.

Ya En los ejemplos de inicio hubo tres alumnos que lo respondieron sin ayuda y posteriormente iniciaron ellos a dar la relación de un número con el otro, por lo que se procedió a indicar la relación entre uno y el otro, con el fin de que ellos vayan relacionando los números, en el ejemplo los alumnos lograron encontrar la respuesta. En la siguiente imagen se muestra el ejercicio y las respuestas que los alumnos intercambiaron por medio del chat de la plataforma en Meet.



**Imagen 10:** ejercicios de ejemplo y las respuestas de los alumnos  
**Fuente:** Elaboración propia y captura de MEET



**Imagen 13: Actividad sesión 3**  
**Fuente: Kahoo!**

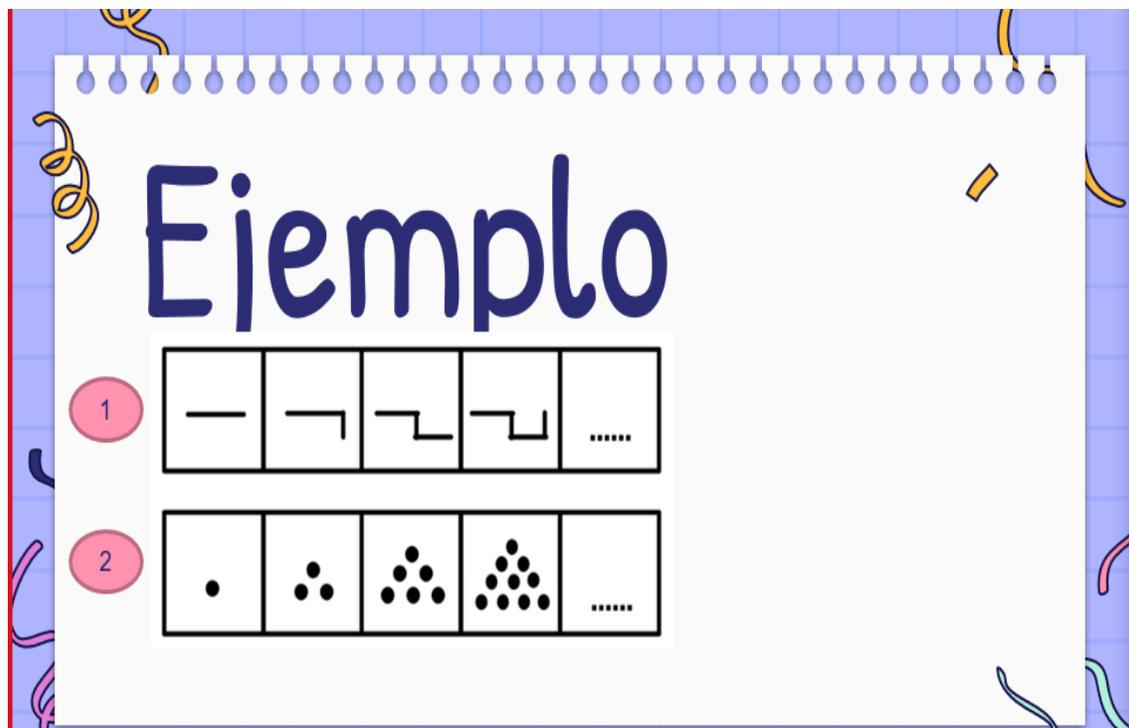
**Escanéame:**



- **Fase 3.1: Sesión 4**

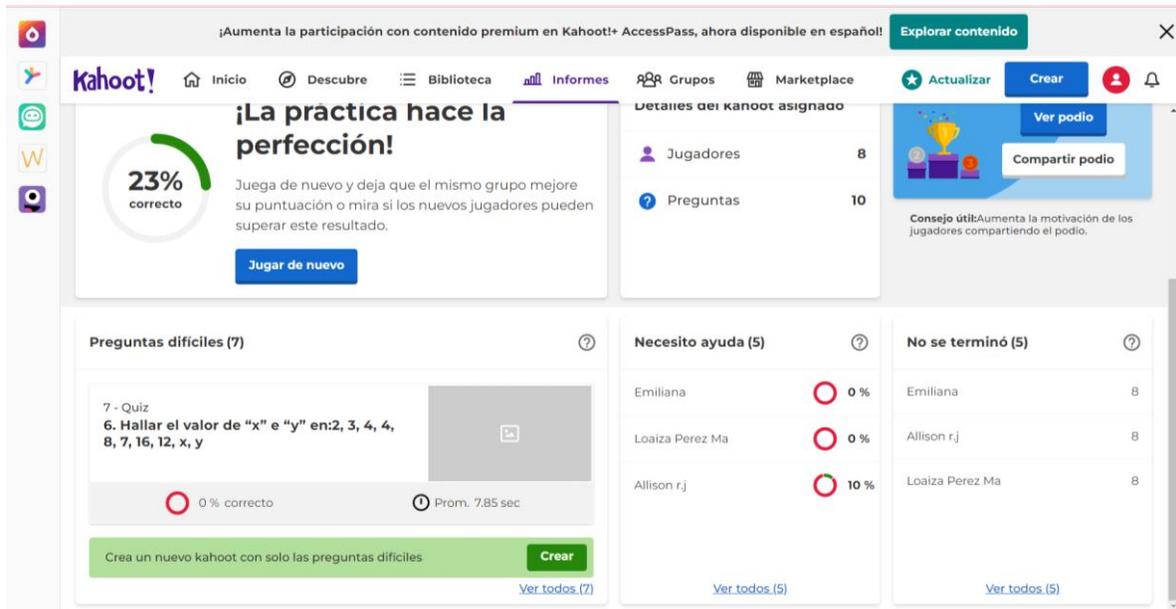
Se les indico a los alumnos que antes de realizar la actividad, debían resolver los siguientes ejemplos, explicándoles que debían analizar y observar la sucesión correspondiente, una vez colocándoles los ejemplos los estudiantes iniciaron a copia, primero iniciaron a analizar y posteriormente comenzaron a levantar las manos con la intención de decir la respuesta, sin embargo, espere que fueran varios

educandos con la mano arriba, cabe destacar que el día de la aplicación de esta secuencia fue el viernes, un después de la suspensión por el cinco de mayo, sin embargo, la población de escolares que se conectaron en línea fue de únicamente seis, menos de la mitad de los que regularmente se conectan, lo cual esto provocó un gran número de ausentismo. A continuación, se muestra un ejemplo que se les colocó



**Imagen 14:** Ejemplo Sesión 4  
**Fuente:** Elaboración propia

Una vez explicado la actividad se les asignó 10 ejercicios, lo cual lo realizaron en un aproximado de 10 minutos, los resultados fueron los siguientes. En la siguiente imagen se muestra que solo el 23% acertó, sin embargo, encontramos que hubo alumnos que no concluyeron la actividad y eso se ve reflejado en la conclusión de la actividad.



**Imagen 15: Resultados de la actividad**  
**Fuente: Kahoot!**

Para esta sesión, los alumnos no lograron observar ciertas formas que funcionan las sucesiones, les costó mucho trabajo observar como las figuras iban cambiando y esto provocó que algunos respondieron al azar y no concluyeran su proceso de pensamiento.



**Imagen 16: Ejercicio aplicado a estudiantes**  
**Fuente: Kahoot!**

**Escanéame:**



- **Fase 3.1: Sesión 5**

Para la sesión 5, se enfoca en resolución de cuadros mágicos con operaciones básicas, al inicio solo se les dio las instrucciones generales, que consistía en encontrar los números que deben ir en los espacios en blanco para que la operación sea correcta.

Se observa que los alumnos no podían avanzar y se les tuvo que dar una pista, con el fin de que iniciaran a buscar diferentes opciones de resolverlo, algunos pensaron que podían repetir números, les hice mención que sí, siempre y cuando lograrán completar la operación tanto horizontal como vertical, así a que iniciaron a averiguar cuales números podrían adecuarse.

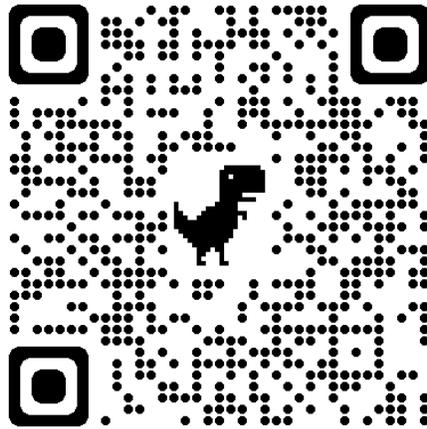
4	x	2	-	7	=1
-		x		+	
	x		÷		=2
-		-		÷	
	x		-		=3
=0		=1		=2	

LIVEWORKSHEETS

**Imagen 17:** Cuadro de operaciones combinadas

**Fuente:** Liveworksheets

**Escanéame:**

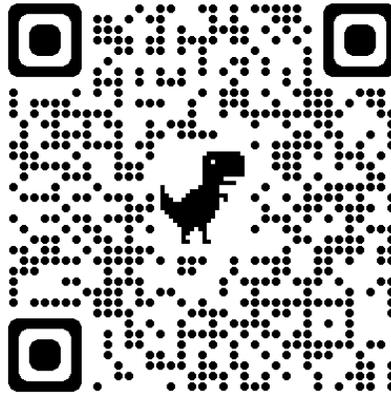


Se observó que les costaba trabajo buscar las combinaciones correctas de los números, no alcanzan a analizar cómo podrían obtener los resultados de dichas operaciones, estuvo pasando el tiempo y no veía que concluyeran la actividad, por lo que procedí a darles un ejemplo de la primera línea del ejercicio, de cómo podrían resolverla, diciéndoles que “ $4 \times 2 = 8$  y ¿si debo restar? ¿Qué número debo poner para que me de 1?, que Podría quedar el 7”, les dije “vamos a comprobar,  $4 \times 2 = 8 - 7 = 1$ ”, por lo tanto, les hago mención que podría ser esa combinación.

Los alumnos no pensaban en colocar un número mayor a 10, no observaban que el 11 se podrían utilizar en el ejercicio, por lo que tuve que dar una nueva pista para que pudieran resolverlo, haciendo mención que se puede poner el 11 y les indico con coordenadas la ubicación de él, con estas pistas, los estudiantes pudieron solucionar el ejercicio, pero de igual manera no todos lo logran.

Para el problema dos, (ver ejercicio en el código QR) solo les doy las indicaciones de lo que debían hacer y explicándoles, que se guiarán por el sentido de las manecillas del reloj, así como, que debían buscar la relación del 8 con 21, el 21 con el 47, el 47 con el 99 y el 99 con el 203, para encontrar el número faltante, que tenían que aplicar distintas operaciones básicas y de esta forma lo encontrarían.

Escanéame:



Una alumna menciona que era “ $8 \times 2$  y luego más 5” de inmediato, sin embargo, otros alumnos tardaron demasiado tiempo en responder, ya que pesar de que sus compañeros están supuestamente en línea, no todos están presentes debido a que apagan las cámaras, se les ha mencionado demasiadas veces, que debían tenerlas encendidas ya que era parte del reglamento del aula virtual. Por otro lado, los alumnos que enviaron su respuesta, no lo logran satisfactoriamente, otro estudiante realizó el siguiente análisis:

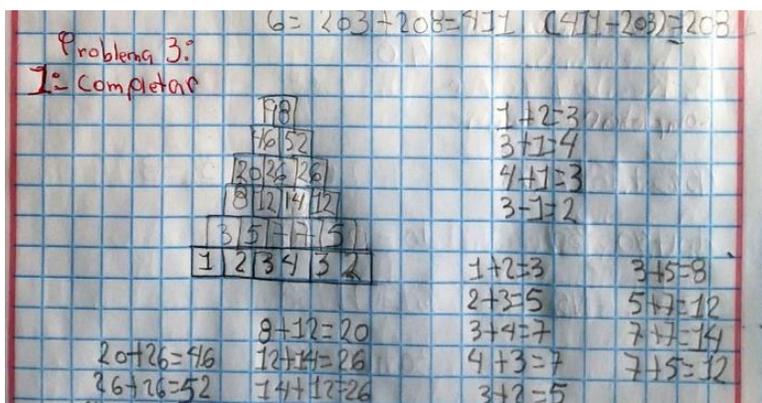


**Imagen 18:** Actividad de un alumno  
**Fuente:** Elaboración de un alumno virtual

El alumno escribe que  $47 - 21$  da 26 y que por lo tanto es 21, le suma 26, para poder obtener el 47, lo que corresponde a la tercera posición, para obtener la cuarta,

le resta  $99-47$  y es igual a  $52$ , al resultado lo suma  $47+52 = 99$ , por consiguiente, para el siguiente ejercicio realiza hace lo mismo restar y sumar, obtiene la respuesta correcta, pero el procedimiento no es el idóneo, ya que no encuentra una constante para encontrar el diferente valor de acuerdo con la posición de la sucesión.

El siguiente problema, es una pirámide, que consistía realizar sumas y restas algo sencillo, pero los alumnos requerían analizar y por supuesto observar, para ver la relación del número con el cuadro de arriba, con el de lado, abajo, etc. Algunos alumnos rápidamente encontraban la forma de poder resolverlo y mandaron su evidencia por Classroom para preguntar si era correcto y si no corregir, la respuesta correcta, que efectivamente era  $98$  y solo tenían que ir viendo como combinar las sumas.



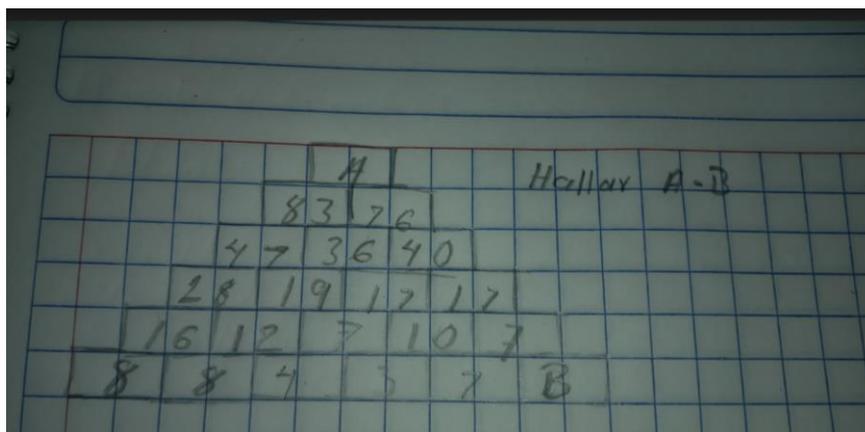
**Imagen 19:** Pirámides mágicas  
**Fuente:** Elaboración de un alumno virtual

Para el cierre de esta actividad solo debían ir sumando y restando, pero en diferente posición, surgieron dudas en la pirámide que se encontraba en otra posición, se les dije que era lo mismo que la anterior, que lo intentaran girándola, sumando y restando.

- **Fase 3.1: Sesión 6**

Al inicio de la sesión se les explico las instrucciones, para posteriormente poder darles pequeñas pistas para la resolución de los ejercicios, esta clase originalmente estaba planeada en una sola con la anterior, sin embargo, los alumnos se llevaron

bastante tiempo en copiar y hacer los dibujos de los retos presentados nuevamente ellos debían ir asociando la información para poder ir respondiendo. Se inicio la sesión con una ruleta, por lo que, se asignaba el reto al azar y los estudiantes debían resolver conforme iban apareciendo, así aparece el primer ejercicio que fue una pirámide en donde debían sumar y nuevamente restar. El ejercicio uno consistía en hallar el valor de A y B, pero para eso, primero debían sumar, restar y por consiguiente encontrar el valor, sin embargo, los alumnos mostraron confusión a ver letras, pensaban que B era un 8, por lo cual no tenía relación alguna, sin embargo, no lo realizan y se queda inconcluso. En la siguiente imagen se muestra como lo realizaron algunos educandos, y el número que está arriba de la B, no es correcto por lo que pierde su continuidad de las operaciones.



**Imagen 20:** Pirámides mágicas  
**Fuente:** Elaboración de un alumno virtual

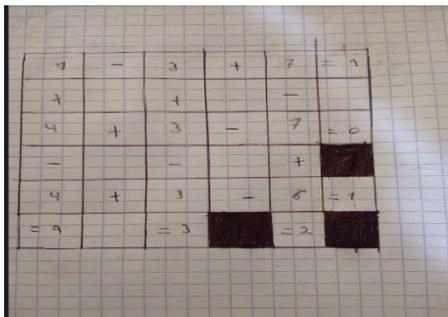
En el reto número dos, los alumnos debían utilizar los números del 1 al 9 para colocar sumas que dieran 20, de acuerdo con los lados del triángulo presentando, pero los estudiantes iniciaron a repetir números, y olvidaron que tenía ciertas condiciones la cual era que, cada lado debía sumar 20, al momento que me lo iban enviado por Classroom iba verificando sus resultados, y les hacia la observación de que “su suma no era 20, así que por favor lo verificaran” y se ponían a corregirlo.



**Imagen 21:** Pirámides mágicas  
**Fuente:** Elaboración de un alumno virtual

Algo que la parte virtual no permitió fue conocer sus dudas, aunque algunos las externaban, no eran muchas, es como si realmente no hubiera dudas y se denotaban cuando enviaban sus actividades por Classroom y se perdía la construcción del aprendizaje.

El siguiente reto, era similar a los anteriores, la diferencia era el tipo de operaciones que se cambiaba y por supuesto la posición de los números no hubo otra indicación, solo encontrar los números que correspondían a los cuadros blancos y que realmente se obtuviera el resultado correspondiente. En la siguiente imagen se podrá ver los resultados de los alumnos, sin embargo, no son del todo correctos.

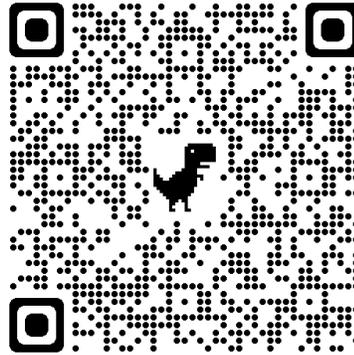


**Imagen 22:** Cuadros de operaciones  
**Fuente:** Elaboración de un alumno virtual



**Imagen 23:** Cuadros de operaciones  
**Fuente:** Elaboración de un alumno virtual

**Escanéame:**



En las imágenes anteriores se muestra el resultado del alumno A y B, si compramos los resultados del primero coloca que,  $1-3+7=9$ , lo cual es un resultado correcto, para la suma  $1+5-4=2$  de manera vertical, la primera columna ya no es correcta y por lo tanto se debe modificar y altera al resto del cuadro.

Mientras que el alumno B, coloco lo siguiente de manera vertical:  $4+6-1=9$  y es correcto y de manera horizontal:  $4-3+8=9$ , por lo que cumple con la primera característica, y para la segunda fila es:  $3+7-7=3$ , y segunda columna:  $6+7-13=0$  y, por último:  $8-13=-5+6=1$ , por lo tanto, aquí la respuesta ya no es correcta y fue lo que les sucedió a muchos alumnos al inicio iban bien, pero al final ya no lo logran correctamente y esto provoca que deban volver a corregir.

El siguiente reto es de colocar los signos que le corresponde a la siguiente igualdad:  $3 ( ) 3 ( ) 3 ( ) 3 = 10$ , hubo alumnos que me colocaron números en vez de símbolos de operaciones básicas, hubo otros que escribieron puro símbolo de: + (más) y no es correcto ya que nos daría 9, y no 10, por lo que tuve que regresarles el ejercicio y lo tuvieron que corregir, sin embargo, no sucedió lo mismo que en presencial.

- **Fase 3.1: Evaluación 1**

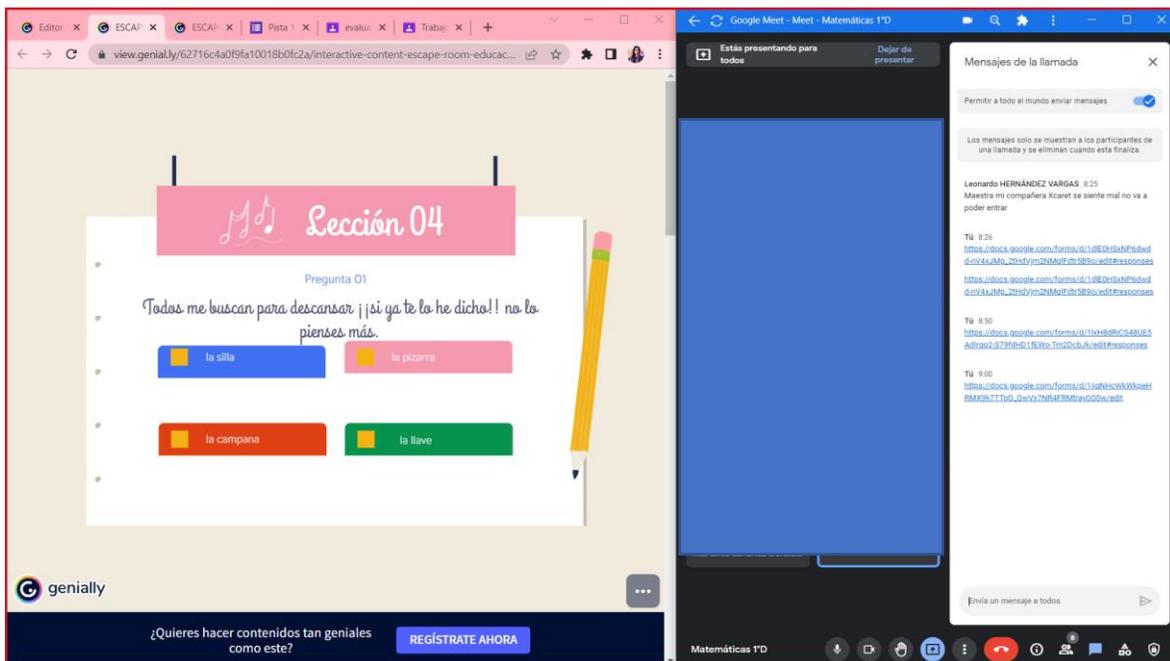
Esta fase se cierra con una evaluación de una serie de problemas aplicados a una situación basada en la experiencia que tuvieron en la lectura del libro “El asesinato del profesor de matemáticas”, en donde se involucra el pensamiento lógico-matemático, con el fin de que los alumnos analizaran y pensarán diversas

situaciones, al inicio de la sesión se les explica cómo debían resolver el cuestionario asignado conforme iban pasando las imágenes (abrir el código Qr)



### Escanéame:

En virtual se llevó a cabo desde la plataforma de Genially, en realidad no era lo que esperaba, pero fue lo que logré adaptarlo a esta actividad, se colocaron las pistas y los problemas respectivamente para conseguir las respuestas correctas, algunos alumnos iniciaron a notar los resultados de las pistas para ver cuál sería el resultado final de la actividad.



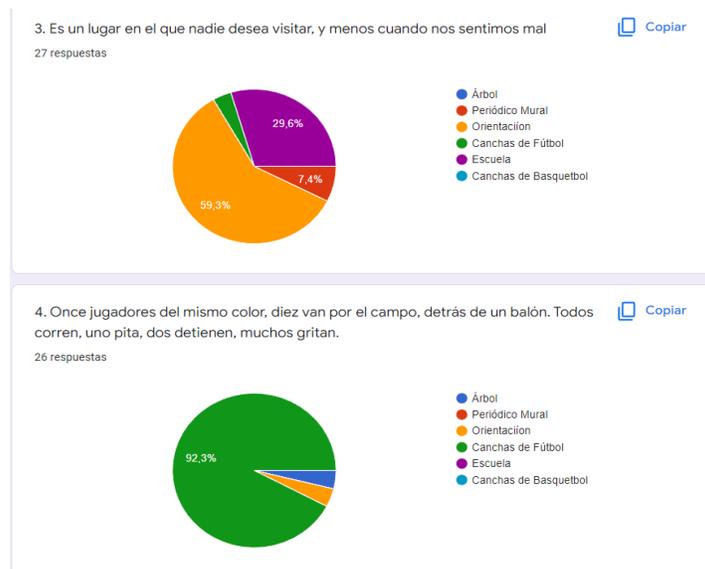
**Imagen 24:** fase 3. Actividad final  
**Fuente:** Elaboración de un alumno virtual

Para verificar que sus respuestas eran verídicas o que contestaran por sí mismos sin hacer segunda a sus compañeros, se les colocó el cuestionario con las preguntas y problemas, el primer problema que consistía en realizar una operación, para lograr concluir con la igualdad, pero únicamente un alumno logró encontrar la respuesta correcta que era 2006, ya que los otros colocaron diversas respuestas que no cumplían con la igualdad.



**Imagen 25:** Respuestas del problema aplicado  
**Fuente:** Google Forms

Para el segundo cuestionario, era acertijos que los alumnos debían responder, a pesar de que las respuestas eran aparentemente obvias hubo alumnos que respondieron incorrectamente, en la siguiente imagen se muestra los resultados obtenidos de algunas de las preguntas.



**Imagen 26:** Respuestas de algunos acertijos aplicados  
**Fuente:** Google Forms

La siguiente pregunta fue: la combinación de una caja fuerte es un número de tres cifras distintas. Si se sabe que las cifras son 1,3, y 5 ¿Cuántas combinaciones son posibles? (Pérez Seguí,2017). Aquí ya hubo mayor número de aciertos, la cual, la respuesta era 6 combinaciones posibles y los alumnos contestaron con mayor precisión, pero también hubo los que no respondieron correctamente.

La combinación de una caja fuerte es un número de tres cifras distintas. Si se sabe que las cifras son 1,3, y 5 ¿Cuántas combinaciones son posibles?

24 respuestas

- 6
- 9
- 6
- 12
- 8.7
- 3
- Como 6
- 6 contando 1,3 y 5
- Son 6 combinaciones que se puede aser

**Imagen 27:** Respuestas del problema aplicado  
**Fuente:** Google Forms

La siguiente pregunta consistía en indicar cuantos cambios había en las filas después del segundo movimiento, pero esta respuesta algunos alumnos la obtuvieron correcta y otros indicaron el total de cambios, siendo esto incorrecto, ya que la preguntaba indicaba otra cosa.

Después del primer silbido que da un entrenador de changos en el circo, los changos se quedan formados en 6 filas, cada una con 4 changos. Después del segundo chiflido se forman 8 filas. ¿Cuántos changos quedan en cada fila después del segundo silbido?

24 respuestas

3
32
3 changos
3 chagons en cada fila
24
4 y 2
13
4
2

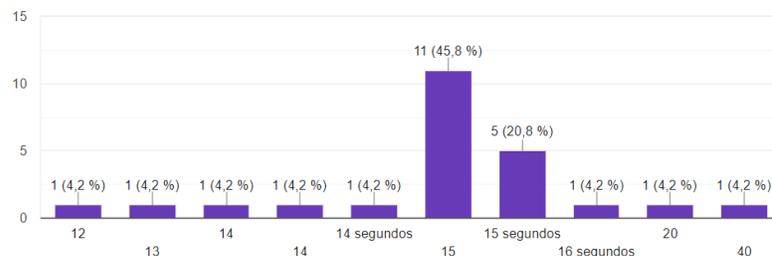
**Imagen 28:** Respuestas del problema aplicado  
Fuente: Google Forms

Por lo que podemos inferir que aún hay una falta de comprensión lectora, ya que algunos respondieron cosas que no correspondía a la pregunta solicitada y a su vez aún carecen de dominio de las tablas de multiplicar. El siguiente problema consistía en: ¿Cuántos saltos hacia un canguro conforme a los segundos que se indicaba? (Pérez Seguí, 2017), sin embargo, aquí encontramos mayor número de respuestas correctas ya que fueron 16 alumnos y uno que otro que respondió otra respuesta, en la gráfica siguiente se observa esto.

En 6 segundos el canguro hace 4 saltos, ¿En cuantos segundos hace 10 saltos?

[Copiar](#)

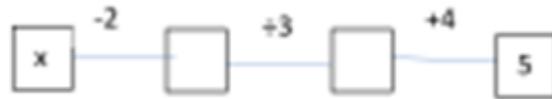
24 respuestas



**Imagen 29:** Respuestas del problema aplicado  
Fuente: Google Forms

Y la última pregunta era el encontrar el valor de "x" de la siguiente operación, pero como no puedo ver operaciones, a pesar de que las solicite, no logró

comprender que hicieron y lo único que se puede inferir es que únicamente cuatro alumnos respondieron correctamente, y el resto no, en la siguiente imagen se muestra el ejercicio.



**Imagen 30: Ejercicio**  
**Fuente: Google**

En el siguiente apartado se retoma lo que sucedió en la **Escuela B**, que es en modalidad presencial y el cual se rescató más información que en la virtual, ya que se pudo realmente obtener mejor recepción de las actividades, así como, entender los análisis que los alumnos realizaban para poder obtener las respuestas correctas.

- **Fase 3.2 Escuela B**

### **Lectura del libro**

La lectura del libro el asesinato del profesor de matemáticas se inicia en clase con los primeros capítulos en donde los alumnos deben ir leyendo en voz alta, para poder posteriormente socializar la lectura en plenaria, se trabajó hasta el capítulo 8, del cual ellos debían continuar la lectura hasta el 21 desde su casa.

La lectura en el salón se inició desde una breve reseña, se les mostro la forma de la portada del libro como venía y la sinopsis, posteriormente se les dio un poco de adelantos para mostrarles de que podría tratar el libro y despertar su interés, cuando vieron que eran viernes y que era por la tarde, dijeron “maestra, ¿usted será asesinada?, ¿Coincidencia?”, como es turno vespertino, lo relacionaron con la realidad, aunque si fue una coincidencia para iniciar a despertar su interés por la lectura.

Se inicio a leer en voz alta y poco a poco los alumnos empezaron a querer continuar la lectura, algunos no querían porque les daba pena, sin embargo, se encontró que estaban en un nivel silábico, que no leían de manera corrida y esto provocaba que leyeran por partes, cada viernes se leía un capítulo o 2 dependiendo del tiempo que los alumnos se tardaran en leer en voz alta, esto se llevó a cabo por un mes hasta llegar al 8, a partir de ahí los alumnos debieron seguir de manera autónoma.

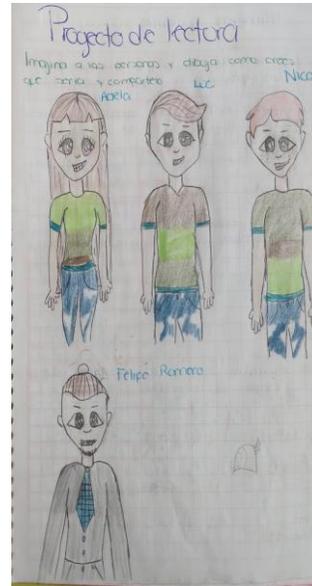
La primera actividad consistía en dibujar a los personajes tal y como se los imaginaron y con las características que ahí mismo venia, con fin de rescatar la comprensión lectora, pero a su vez su imaginación y creatividad para obtener el producto solicitado. A continuación, se muestran los dibujos de los estudiantes.



**Imagen 31:** Personajes del libro  
**Fuente:** Alumno grupo B



**Imagen 32:** Personajes del libro  
**Fuente:** Alumno grupo B



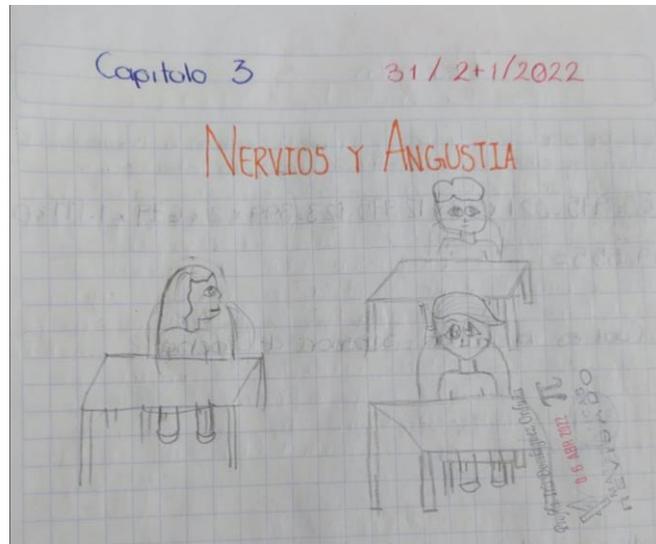
**Imagen 33:** Personajes del libro  
**Fuente:** Alumno grupo B

Los dibujos son de acuerdo con la imaginación de los alumnos y se retoman las características que en el libro se mencionan, a su vez se rescata que hay alumnos hábiles para dibujar, pero también hay alumnos que no cuentan con esta habilidad, si no otras.

Para el capítulo 3 se les pidió que dibujen la escena que fuera más significativa, es decir, que les llamó la atención y les hice mención muchos de aquí se identifican con los personajes de este libro, el cual dijeron sí, porque estamos igual a punto de reprobar, y una de las escenas que dibujan es justo esta, cuando el profesor les notifica que van a reprobar, o cuando están tristes por saber que van a suspender la asignatura de matemáticas, a continuación, se muestra sus dibujos.



**Imagen 34:** Escena favorita  
**Fuente:** Alumno grupo B



**Imagen 35:** Escena favorita  
**Fuente:** Alumno grupo B



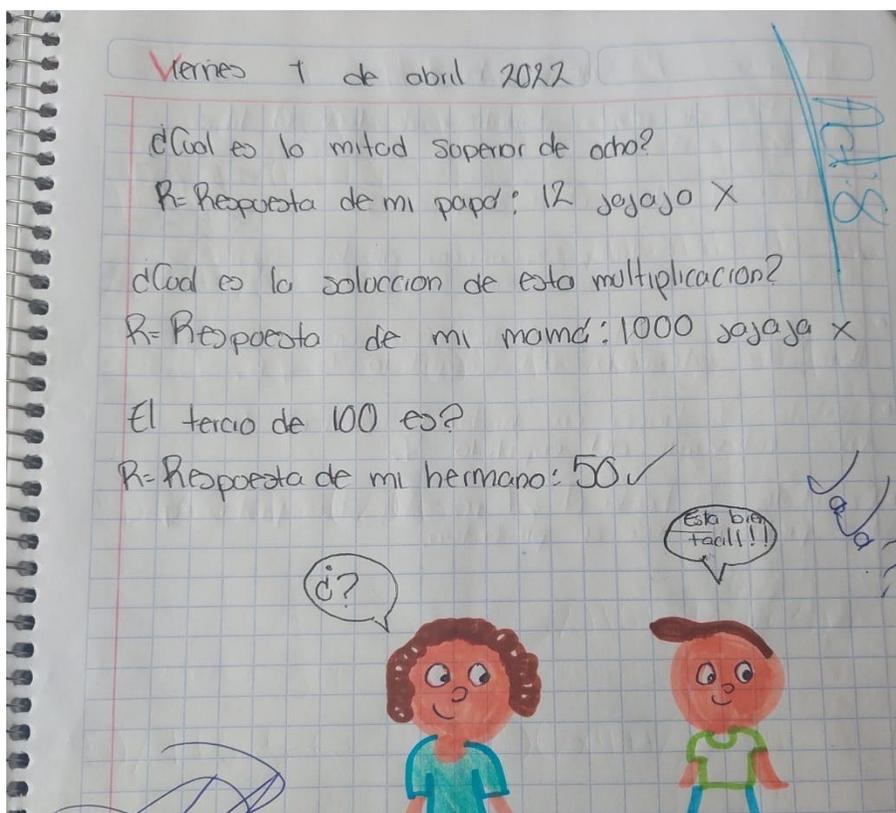
**Imagen 36:** Escena favorita  
**Fuente:** Alumno grupo B

De acuerdo con las imágenes anteriores, se denota que la escena que más llamó la atención, es cuando el profesor les informa que están a punto de suspender o reprobar la asignatura de matemáticas, y los alumnos hacen referencia, que estaban nerviosos o angustiados porque las matemáticas no les entran.

Para el siguiente capítulo del libro el producto cambio, se les aplicó un cuestionario, con el fin de ver que han comprendido hasta ese momento, hubo dos alumnos que comprendía bien como se había desenvuelto cada situación del libro, solo un dato que se le había olvidado, que fue la matrícula del coche, o cuántos alumnos había en el grupo. Para poder recordar las preguntas los alumnos tuvieron

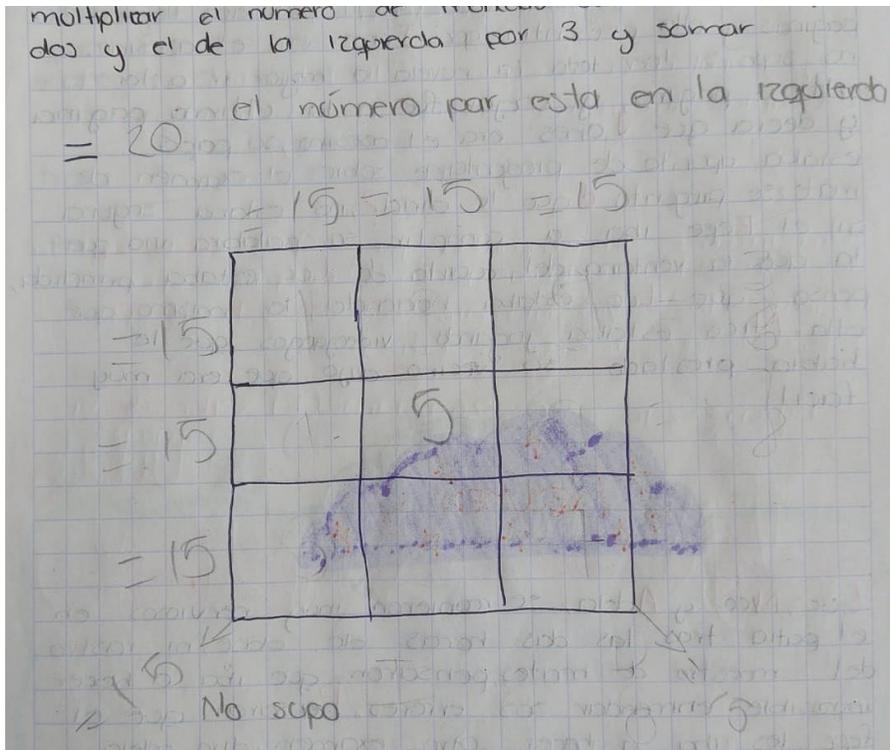
que recurrir a buscar en el libro las respuestas y así poder recordarlo y contestar el cuestionario, con mayor facilidad.

Para el capítulo 4 del libro iniciaron a presentarse varios retos que el profesor les coloca a sus alumnos, con el fin, de motivar a sus alumnos y enseñarles que las matemáticas no son difíciles y estos retos los estudiantes fueron a aplicárselo a sus papás, hermanos o cualquier familiar y debían rescatar su experiencia, a lo cual ellos se sintieron grandes y especialistas en la materia, porque sus familias no lograron responder todos los retos que les presentaron.



**Imagen 37:** Experiencia de una alumna  
**Fuente:** Alumna grupo B

Una de las evidencias, una alumna colocó la expresión de “jaja”, y cuando le pregunté ¿Por qué le pusiste jajaja?, me dijo: “es que no pudieron” y se rió, posteriormente, la alumna pasó a explicarles, cuál era la respuesta a sus familiares, sin embargo, otro alumno solo hace mención de que no pudieron responder el acertijo.



**Imagen 38:** Actividad de cuadro mágico  
**Fuente:** Alumna de grupo B

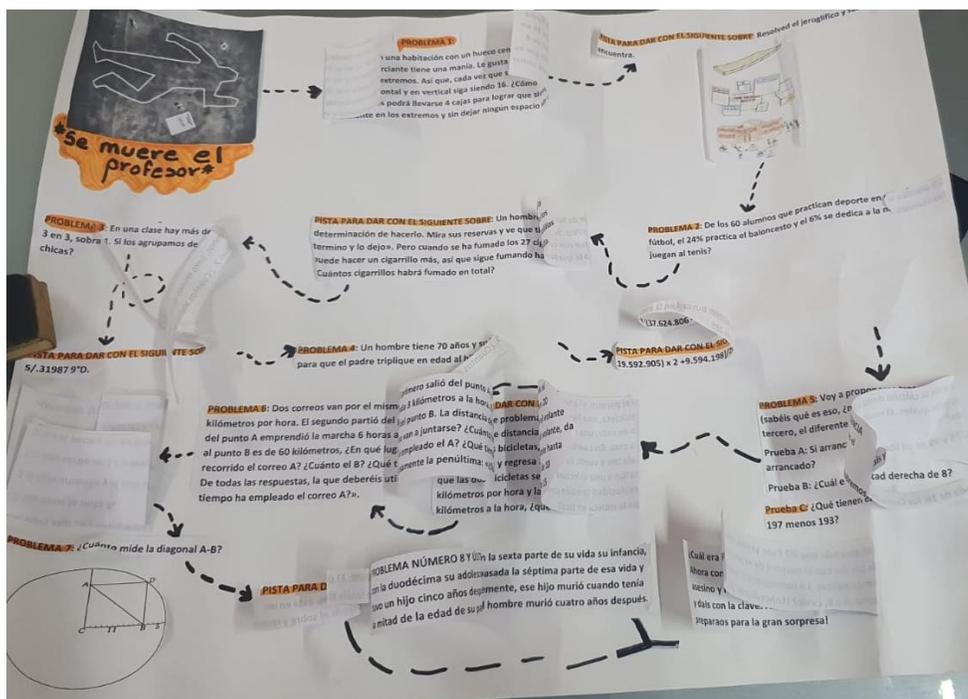
Para los siguientes capítulos nuevamente se les pide que haga un dibujo, pero en esta ocasión que sea una historieta que fuera significativa, de una escena que les haya llamado la atención, para ese entonces ya habíamos llegado en la lectura, al día del asesinato del profesor de matemáticas y fue una de las escenas que impactó a los alumnos.



manera presencial, por lo que se puede inferir que no leyeron la lectura o no prestaron atención.

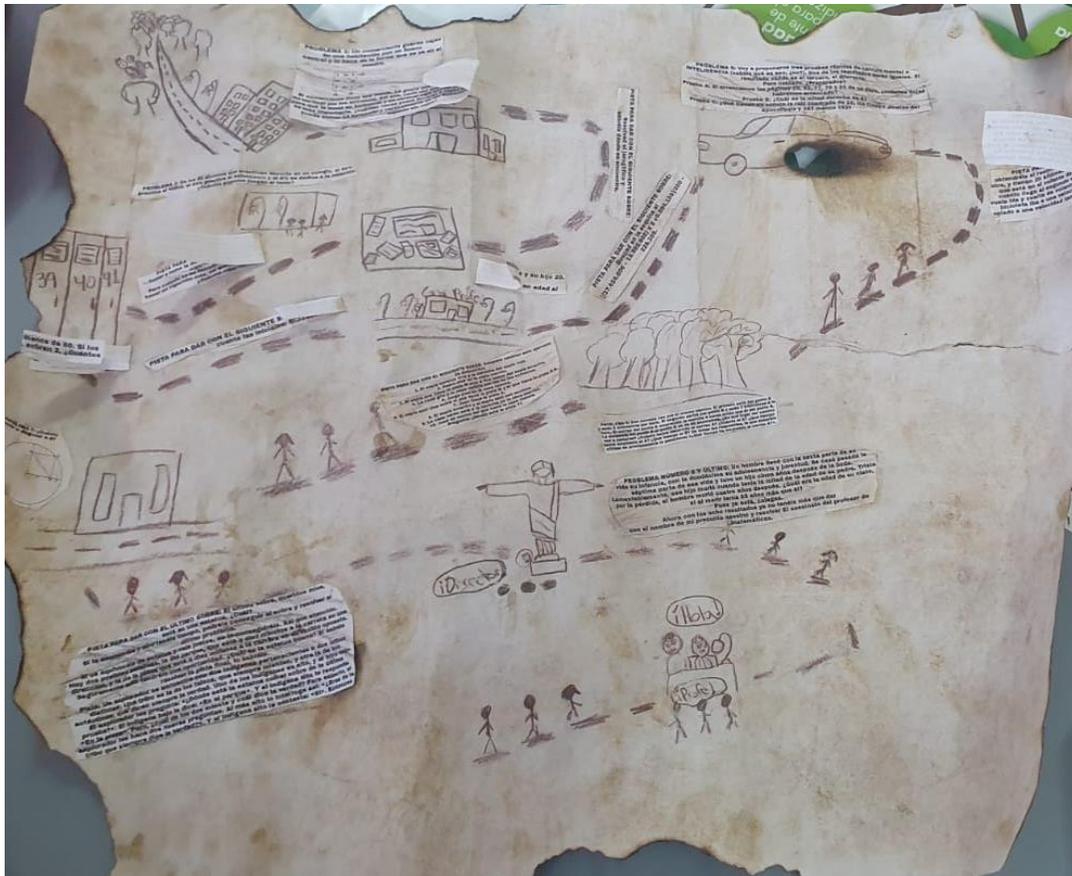
Se encontraron casos de alumnos que no contaban con el hábito de la lectura y esto provocó que no concluyeran de leer el libro, por lo que sólo tres estudiantes lo realizaron, esto ocasionó que tuvieron que ponerse a leer para poder sacar los elementos necesarios y realizar el producto final, el cual consistía en obtener las pistas o problemas de lugares para crear un mapa del asesino.

Lo anterior provocó que, en la clase final de esta fase los alumnos iniciaron a agarrar el libro para trabajar en parejas, para poder terminar la actividad, debido a que solo se contaban con 16 libros de los 30 alumnos que eran, solitos empezaron a pedir los libros y a trabajar, algunos hicieron un borrador en su libreta, porque no llevaban cartulina, así como imágenes y empezaron a dibujar. Los productos obtenidos fueron los siguientes:



**Imagen 42:** Mapa del tesoro  
**Fuente:** Alumno del grupo B





**Imagen 45:** Mapa del tesoro  
**Fuente:** Alumna del grupo B

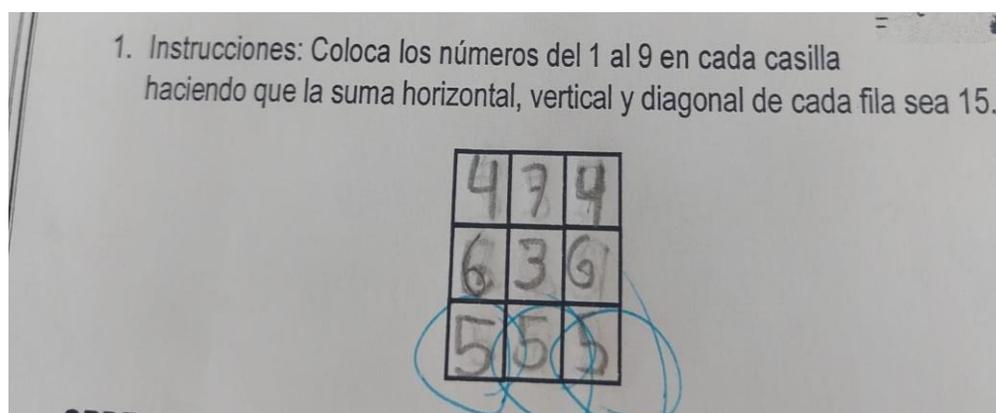
- **Fase 3.2: Sesión 1**

Fue la primer sesión presencial de varios alumnos, por lo que realmente las cosas cambiaron, la dinámica de trabajo fue totalmente diferente, y definitivamente mi primer interacción fue completamente distinta a los virtuales, pero tuve un conflicto con el cable para proyectar, el primer video referente a resolución de cuadros mágicos no lo pude reproducir, por lo que procedí a explicarlo y dar las indicaciones, automáticamente los alumnos iniciaron a realizarlo, sin embargo, no lograban completar la actividad, el cual consistía en colocar los números en un cuadro mágico y que sumará 15.

Al inicio dejé que sufrieran un poco pensando, hacían comentarios de “no puedo”, “no me sale”, sin embargo, les decía “piénsale tantito ve que estás

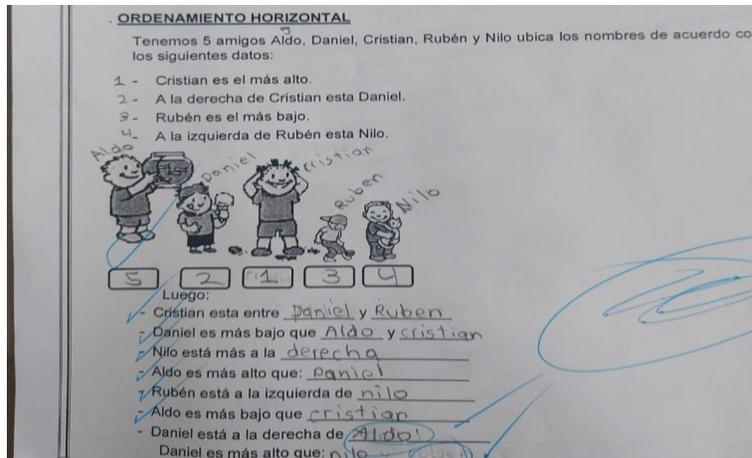
haciendo, toma notas” y ya una vez que veía que pasaba el tiempo y no avanzaban inicie dando las pistas que venían en el video, el cual fue el mismo que se les presentó a los virtuales , en donde los números pares eran clave para poder resolver este ejercicio, pero me encontré que los alumnos no los ubican, empezaron a preguntarme, “¿Cuáles son los números pares?” Posteriormente entre ellos se respondían y comenzaban a decir, “es el 2, 4, 6, y 8”.

Esto les permitió iniciar a completar su cuadro mágico, sin embargo, no todos los alumnos lo lograron, iniciaron 2 a 3 alumnos a desesperarse, ya que no sabían cómo acomodarlo porque no siguieron las pistas, les fallaba la suma de manera horizontal, vertical o diagonal a pesar de que les hacía reflexiones de cuánto te da  $6+7+9$ , que fue una de las combinaciones que realizaban y se daban cuenta que no podría ser porque la suma se pasaba y volvían a acomodar su cuadro, otros intentaron repetir números y esto no era posible.



**Imagen 46:** Cuadros mágicos  
**Fuente:** Alumno del grupo B

En la imagen anterior se puede ver un ejemplo de lo que los alumnos intentaron responder y realizarlo, para la segunda actividad, me topé que algunos alumnos se confundían con la mano derecha o la mano izquierda, y como debían ubicar el orden de los niños de acuerdo con la observación y el razonamiento, trataban de resolverla desde su propia respectiva, sin darse cuenta de que debían ver bien la imagen y ubicar la posición de lo que se estaba pidiendo.



**Imagen 47: Actividad 2**  
**Fuente: Alumna del grupo B**

En la imagen anterior se puede ver lo que los algunos alumnos respondieron, sin embargo, algunos tuvieron que corregir para encontrar la respuesta, debido a las confusiones que presentaron, a su vez no observaron que Aldo (nombre de alguno de los niños de la actividad) estaba brincando y se veía más alto, sin embargo, la realidad no era así.

Esta primera impresión se observa que los niños virtuales y presenciales trabajan de distinta manera, porque dio un panorama mayor y permitió poder ver los procesos de aprendizaje los alumnos al resolver las actividades a comparación de los estudiantes virtuales, logrando un mayor número de entrega de actividades.

Por lo qué, esta sesión en línea se llevó a cabo en dos sesiones, debido a que los alumnos tuvieron que pasar la actividad a su libreta, ocasionado que se llevaron mas tiempo de la clase, sin embargo, en presencial solo se realizó en una clase, es por este motivo que se cuenta con una sesión adicional en la **Escuela A**.

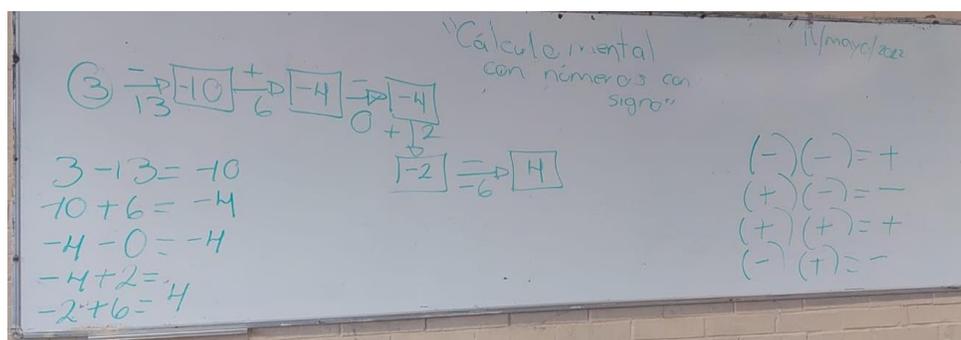
- **Fase 3.2: Sesión 2**

En presencial la dinámica de trabajo fue distinta, los alumnos en esta actividad se les dio en una hoja con los ejercicios, con la finalidad de que se llevaran menos tiempo, pero a pesar de que al inicio se explicó en qué consistía la actividad los alumnos no lograron concluir la, se les colocó cómo debían hacerlo, paso a paso, así cómo operación por operación, para qué les fuera fácil su comprensión, y así

recordándoles la ley de los signos, pero a pesar de esto únicamente tres alumnos la concluyeron con éxito la actividad.

Se observó que los alumnos no obtenían la continuación de la actividad, no aplicaban estrategias de cálculo mental, así como, no aplicaban la ley de los signos, no confiaban en lo que hacían, ya que constantemente se acercaban a decirme, “¿Así voy bien?”, algunos los mandaba a corregir a otros no, sin embargo, hubo alumnos que estaban aferrados a lo que ponían sin llegar al resultado correcto, esto provocado que no lograron avanzar mucho, se podría decir que llegaron a una cuarta parte de la actividad.

A pesar de que se les explicó la primera parte del ejercicio, hasta el número diez, y que se les sugirió que fueran haciendo operaciones y retomarían de referencia la ley de los signos, pero aún así hubo errores que los alumnos cometieron, en la siguiente imagen se muestra lo que se explicó en el pizarrón para posteriormente explicar lo que los estudiantes hicieron.

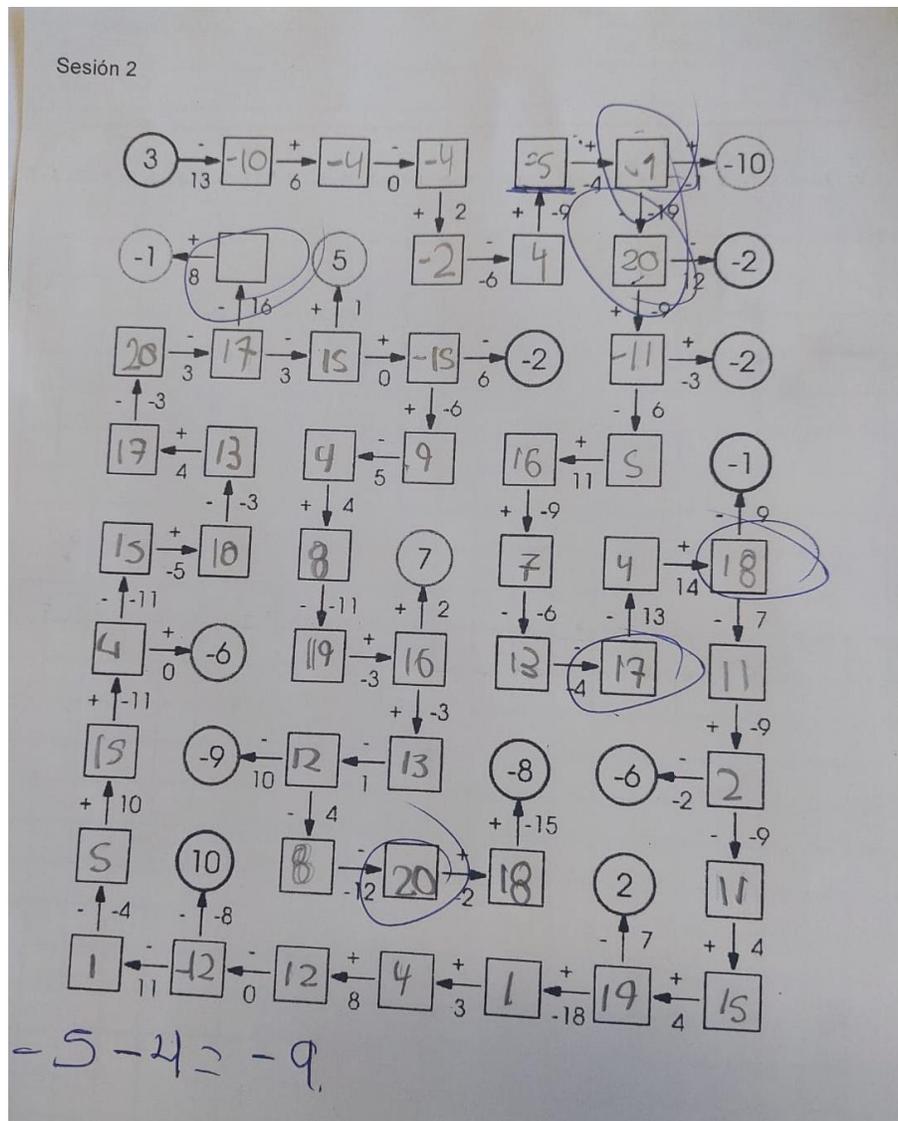


**Imagen 48:** Ejemplo de la Actividad de cálculo mental  
**Fuente:** Alumno del grupo B

Cuando se explicaba, los educandos comentaron que “-4-0 es = 0”, cuestión que no es correcta, consideraban que al quitar 0 a cualquier número es cero, como si fuera la multiplicación, sin embargo, es erróneo, y se realizó la aclaración en ese momento, para que pudieran continuar, a su vez se les explicó nuevamente la ley de los signos, ya que la iban a ocupar para poder trabajar esta actividad.

Desde el primer momento que se les inició a dejar solos, comenzaron a haber errores, y esto quiere decir que, las indicaciones no fueron correctas, o el alumno

no entendió lo que debía hacer, a pesar de que se le indicó el error y se les mandó a corregir no lo realizaron y continuaron avanzando sin darse cuenta de que debía ir comprando con los círculos si era correcto o no.

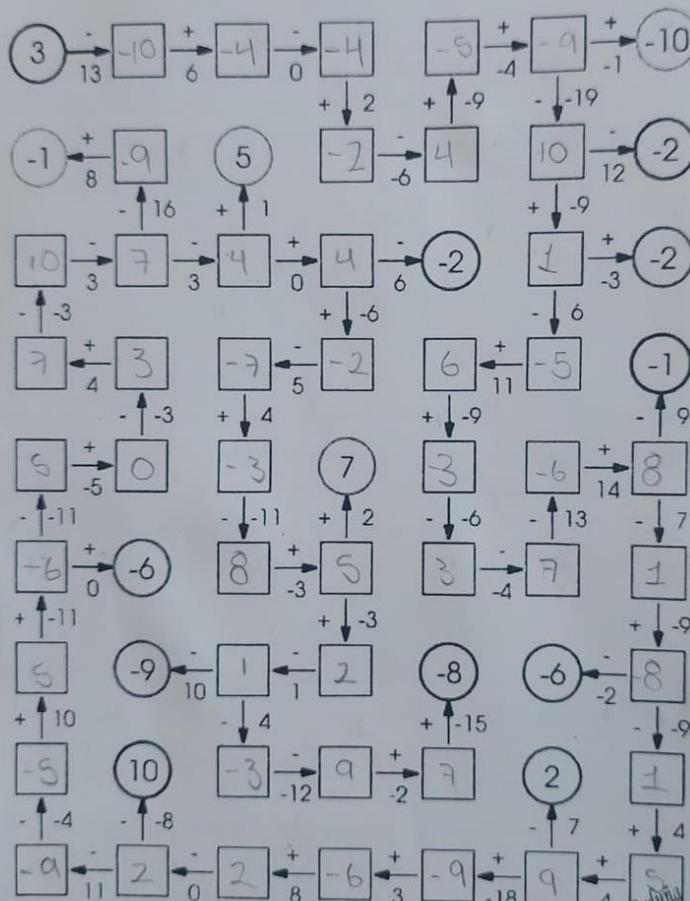


**Imagen 49:** Calculo mental  
**Fuente:** Alumna del grupo B

En la imagen anterior se ve los resultados de la actividad de un estudiante, en donde se denota que colocó números mayores a 10 cuando no era necesario, solo se debió colocar números del 1 al 9 y con esos se iba avanzando y aplicar leyes de los signos e ir restando o sumando para concluir la actividad. A continuación, se muestra los resultados.

12/5/2022

Sesión 2



Profra. Iris Domínguez Ordóñez  
10 MAY 2022  
MATEMÁTICAS  
REVISADO

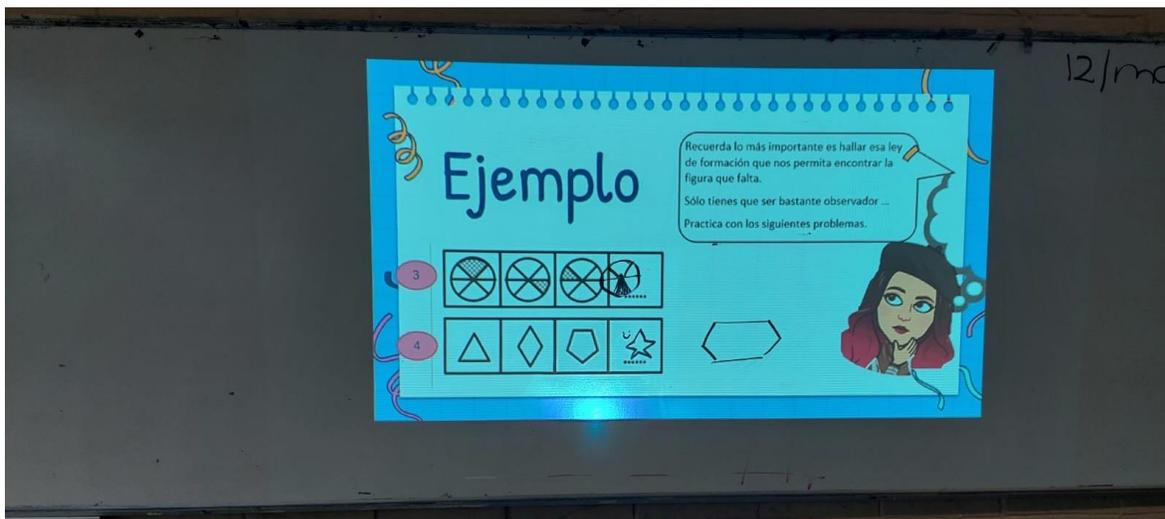
**Imagen 50:** Cálculo mental  
**Fuente:** Alumna del grupo B

A modo de conclusión, en esta sesión se rescata que les cuesta mucho relacionar sus conocimientos previos y aplicarlos a otros ejercicios, así como, no son tolerantes a la frustración, ya que algunos alumnos se iniciaban a desesperar con facilidad y no continuaban con la actividad.

Otra situación que se observa es que los alumnos que se ausentaron desconocían totalmente del tema y esto provocó que no logran resolverla con facilidad la actividad y tuvieron dificultades para poder concluirla, a pesar de que se les explicó, no fue lo mismo a comparación de los alumnos que siempre han sido constantes.

- **Fase 3.2: Sesión 3**

En presencial se inició con la colocación de ejercicios de sucesiones en donde se les pidió a los alumnos que copiaran el ejercicio y posteriormente lo resolvieran, esta sesión fue con el apoyo del proyector, una vez que se observa que todos los alumnos habían concluido, se les preguntaba la respuesta, para posteriormente ver como analizar el resultados, lograron hacerlo con facilidad, sin embargo, uno que otro alumno tenía dudas, porque solo se limitaban a pensar en realizar sumas, cuando se les menciona que pueden ser cualquier otro tipo de operaciones se sorprendieron. Así que procedieron a ver de qué otra forma podrían y pasaron a resolver sus ejercicios correspondientes a esta sesión. A continuación, se muestra una imagen de cómo se visualizó y los resultados que los alumnos colocaron.



**Imagen 51: Ejemplo**  
**Fuente: Elaboración propia**

En esta actividad eran cinco ejercicios iniciales, que resolvieron en su libreta después de la explicación, para ellos fueron fáciles de resolver, inicio presentaron

dificultad, sin embargo, las fueron superando, una vez que se les colocó la segunda actividad con 10 ejercicios.

Sesión 3

**Actividad:**

1. ¿Qué figura continua?



a) 
     
  b) 
     
  c) 
     
  d) 
     
  e) 

2. ¿Qué figura continua?




A     B    C    D    E

2. Hallar los números que siguen:

$1+2+3+4$   
3, 4, 6, 9, 13, .....

a) 18 y 24   
  b) 19 y 46   
  c) 17 y 46   
  d) 18 y 46   
  e) 18 y 47

3. Hallar los números que siguen:

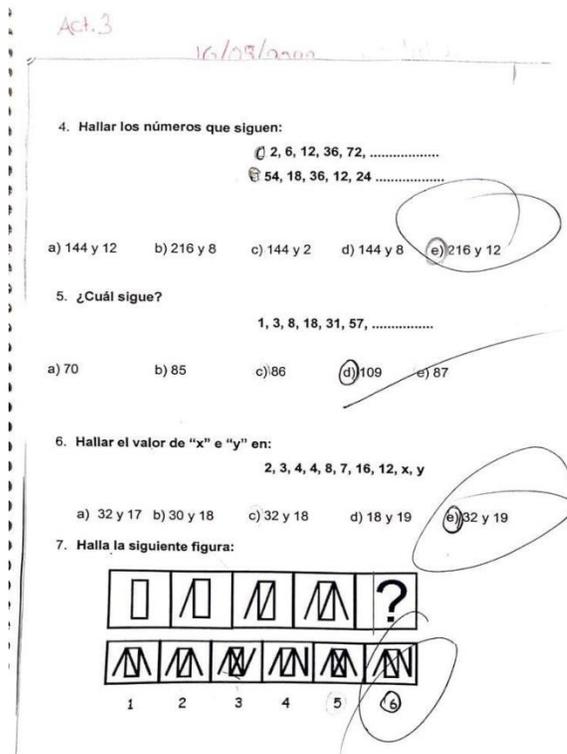
$5+6+7+8+9$   
2, 7, 13, 21, 32, .....

a) 45   
 b) 46   
 c) 48   
  d) 47

**Imagen 52:** Actividad sucesiones  
Fuente: Alumna del grupo B

La imagen anterior muestra los primeros cuatro ejercicios, el número uno requería de observación y a su vez de comprender como iban evolucionando los puntos, para así dar con la respuesta correcta, el cual se guio por la intuición, sin seguir el patrón, pasa lo mismo con el segundo ejercicio, sin embargo, aquí hubo menos dificultad para los estudiantes, para el tercero era una sucesión que correspondía a 3, 4, 6, 9 y 13, en donde en la posición 1 se aumenta 1, en la dos se aumentó 2 números , en la siguiente 3 y luego 4, por lo tanto seguía el número era 5, por lo tanto  $13 + 5 = 18$  y por consiguiente a 18 se le iba a sumar 6, y era igual a 24, hubo alumnos que realmente se enfocaron por la siguiente posición, olvidando que debían encontrar la otra y no lograban la respuesta correcta.

Para el ejercicio 4, era similar al anterior consistía en encontrar el siguiente en donde los números eran 2, 7, 13, 21, y 32, la secuencia iba de la siguiente manera primero se aumentan 5, luego 6, 8, 11, sin embargo, la diferencia entre ellos es de 1, 2, 3, y por consiguiente el siguiente era 4 y por lo tanto es  $11 + 4 = 15$  esta cantidad debió aumentarse al 32 y la respuesta es 47, pero este análisis, los alumnos no llegan con facilidad, son contados, lo que lo lograron y obtuvieron la respuesta correcta. Sin embargo, en los otros ejercicios intentaron adivinar y no siguieron el patrón, pensaron con tener una respuesta ya tenían la solución a la sucesión.



**Imagen 53:** actividad sucesiones parte 2

**Fuente:** Alumna del grupo B

¿Qué se logró notar? Que les cuesta analizar y pensar lo que debían hacer, hubo ejercicios que solo los alumnos no quieren pensar, y que incluso prefieren hacerlo rápido y entregar, qué comprender lo que hacen, ya que intentaron responder y llevarlo a calificar y se les decía que estaba mal y se iban a corregir y volvían con una respuesta incorrecta, les preguntaba cuál fue su análisis y no lo lograban explicar, no sabían porque lo ponían.

- **Fase 3.2: Sesión 4**

Esta actividad era un cuadro de operaciones básicas, y en esta modalidad sucede algo similar que virtual, los alumnos iniciaban a resolver los ejercicios al tanteo sin analizar los resultados, se acercaban a mí a que les revisará sus resultados, pero los ponía a sumar y decirles cuanto es tanto más tanto, pero no lograron llegar a la respuesta correcta.

Problema 1: Completa

3	x	2	-	5	=1
-		x		+	
1	x	2	÷	1	=2
-		-		÷	
2	x	3	-	3	=3
=0		=1		=2	

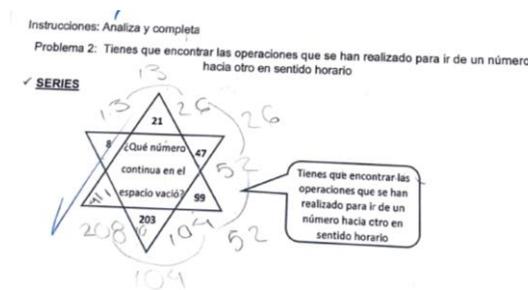
**Imagen 55:** Resultados de la actividad 4, problema 1 de un alumno  
**Fuente:** Alumna del grupo B

Les costo trabajo el cuadro anterior y aun así, se llevaron los 50 minutos de la clase para solucionar el problema uno, al ver que no podían resolverlo, inicié a darles pistas de qué números podrían utilizar, como poder ir agrupando y relacionarlos, así pudieran lograr la respuesta, sin embargo, no fue suficiente porque les llegaba a fallar una operación de los resultados correctos del cuadro, mientras que otro número de alumnos se enfocaron en el segundo y llegaron a la respuesta correcta con mayor facilidad.

Sin embargo, también se encontró alumnos que no concluyeron la actividad completa porque no lograron analizar para obtener las respuestas correctas, algunos llegaron a la respuesta porque iniciaron a intercambiar sus ideas y opiniones. Hubo alumnos que intentaron realizarlo, pero repitiendo números, pero, la actividad como tal no especificaba lo contrario, la única condición es que se diera el mismo resultado que se pedía.

Para siguiente actividad que era una estrella y que tenían que encontrar el número en el espacio, era una sucesión los números eran 8, 21, 47, 99, 203 y debían buscar la siguiente cantidad, algunos educandos respondieron: 211, 4, 350, entre otras respuestas recurrentes, sin embargo, cuando les pregunté ¿Cómo llegaron a ese resultado? no supieron que responder, y tuve que rescatar sus procedimientos

para poder analizar su proceso, otros alumnos encontraron fácil la solución y anotaron el siguiente procedimiento.



**Imagen 56:** Ejercicio de la actividad del alumno  
**Fuente:** Alumno del grupo B

La siguiente actividad fue una pirámide que consistía ir sumando de abajo hacia arriba y en donde el primer reglón tenía relación con segundo, la lograron realizar la actividad con mayor facilidad, se involucraban sumas y restas, pero al inicio de esta si tuvieron dificultad, les dije que no les iba a explicar que debían observar y analizar, algunos rápidamente encontraron la lógica de la pirámide, sin embargo, otros no encontraban cómo, por lo que después de ver que ya realmente no pudieron procedí a explicar en qué consistía, diciendo que solo era sumar y restar de arriba hacia abajo.

- **Fase 3.2: Sesión 5**

En presencial esta sesión consiste en 5 retos, los mismo que en virtual de los cuales el primero es una triangulo en donde los alumnos deben colocar del 1 al 9 los números de tal manera que sume 20, los alumnos iniciaron a completar la actividad, se les explicó que era como un cuadro mágico y que la clave era saber ubicar adecuadamente los números impares como pares e iniciaron a acomodarlo y realizar sumas, algunos viendo que se pasaban y otros que les faltaban y volvían a borrar en sus hojas, hasta ver que ya salía, una vez que lo concluyeron pasaban a revisión para que les dijera si quedó o no , para continuar con el siguiente problema.

En este problema, no les costó tanto trabajo, ya que no involucraba tantas operaciones, pero el problema dos, este a pesar de que ya habían hecho uno similar, tuvieron dificultades una de ellas es que no encontraban el valor de B o de A correctamente, ya que se confundían con el simple hecho de que estuvieran las letras, pero algunos iniciaron a colocar respuestas con sumas y restas, lo cual llegaron casi al final pero sin indicar el valor, les hice mención que debían encontrarlo, algunos lo hicieron, pero no me realizaban lo que decía el problema que era hallar A-B y ya les indique que como hacer la resta y pues ya la iniciaron a hacer para poder lograrlo.

Para el problema tres, era colocar ciertos signos, sin embargo, hubo alumnos que los dos problemas anteriores lo resolvieron rápido y cuando llegaron a este, no lo lograron con tanta facilidad, se les indicó que aplicarían la jerarquía de operaciones y posteriormente vieran que signos de operaciones básicas se podrían utilizar.

El problema 4 los alumnos en esta ocasión la resolvieron con facilidad, solo les di una pista, la cual fue “que podían repetir números y debían usar del 2 al 11”, y encontraron varias soluciones diferentes a las que yo encontré, por lo que tuve que estar haciendo operaciones para poder verificar lo que estaban haciendo.

Para el último ejercicio, se observe que lo hicieron al tanteo, porque se les preguntó “cómo lo obtuviste” y no me respondían, no había procedimientos, no sabían explicar y eso fue lo que me causo ruido, ¿Cómo lo resolverían? Sin embargo, no lo lograron en ese tiempo terminó la clase.

En presencial sucedió que a pesar de que use la misma presentación de virtual, la diferencia aquí radico que yo podía ver a los alumnos, ver sus errores, que respondían y como, se logró concluir con los problemas planteados, por lo que fue rápido y me permitió ver los resultados y análisis, algunos alumnos los respondieron con facilidad.



**Imagen 57:** Ejercicio de la actividad  
**Fuente:** Problema extraído de problemas preolímpicos

En uno de los problemas los alumnos obtenían solo un 10021 o 14027, olvidando que hay otra operación que viene en este ejercicio, esto quiere decir que olvidaron prácticamente que hay una división y no lo tomaron en cuenta para la resolución. Únicamente dos alumnos del grupo lograron la respuesta correcta. Este ejercicio es el comienzo para la evaluación en presencial.

- **Fase 3.2 Parte final**

En presencial la actividad fue totalmente distinta, ya que se realizó en el patio del plantel en el área de las mesas didácticas que se tienen en el plantel, la disciplina del grupo fue buena y siguieron correctamente las indicaciones, el único pero, que le pongo es que los alumnos buscaron sobres donde no debían ir, pero fue por una confusión que tuvieron.

Los alumnos seguían de acuerdo con lo establecido, resolvían su ejercicio y posteriormente pasaban a buscar el sobre, esta actividad fue organizada en equipos de tres o cuatro personas, y se pudo percatar que hubo alumnos que iniciaron a resolver los ejercicios de manera organizada y colaborativa, sin embargo, también se encontró estudiantes que no lo hicieron así, que solo participaban dos de los tres o cuatro integrantes según fuera el caso. Desde mi punto de vista logré que se

cansaran y ponerlos a pensar, saliendo un poco de la monotonía de siempre estar en el salón.

A pesar de que el tiempo fue reducido si lograron llegar al problema cuatro de seis y solo un equipo de los ocho logró llegar al seis, pero no obtuvo la respuesta final. Algunos equipos no podían resolverlo los problemas, les expliqué el número uno, haciendo mención que era una igualdad y a que partir de ahí debían ver la diferencia entre ambas para encontrar el resultado, y fue así como varios equipos lograron resolver el ejercicio.

Hubo un equipo que no lo logró pasar del problema uno, debido a que no ubicaban como analizar el ejercicio, era una igualdad, sin embargo, su estructura del pensamiento fue distinta a la de sus otros compañeros, y fue cuando inicié a dar pistas y explicar cómo resolverlo para que lo intentaran.

Para el problema dos, que debían realizar combinaciones un equipo disparó combinaciones altas y esto provocó que su respuesta no fuera correcta y tuviera que plantearlo de nuevo y realizar nuevamente sus procedimientos, también hubo equipos que resolvieron los problemas rápidos, pero desde mi observación fueron contados los alumnos y no logré totalmente un trabajo colaborativo. Por lo cual se considera que debe aprender a trabajar esta habilidad y aportarse entre ellos para consolidar un aprendizaje significativo, y no dejarles toda la responsabilidad a sus compañeros.

Los problemas restantes fueron fáciles para los estudiantes, a pesar de solo llegar algunos equipos hasta el problema número cuatro, a pesar de que solo se consideró un día para esta actividad los alumnos pidieron otra sesión con el fin de concluir y encontrar el misterio de donde quedo mi Tablet. Hubo uno o dos equipos que intentaron avanzar, pero sin conocer la respuesta correcta, y los tuve que regresar y decirles que no se podrían continuar sin conocer la respuesta y esto los puso a pensar y analizar cuál era la solución.

#### 5.7.4 Etapa 4. Aplicación de la Evaluación de los aprendizajes.

- **Escuela A: Evaluación final**

Se aplicó de manera virtual con un formulario de Google, el examen fue aplicado en dos momentos, el primero el mismo que se aplicó del diagnóstico y el otro examen era similar, pero con diferentes ejercicios para ver realmente si hubo mejoría o no.

Para esta evaluación en el caso de los alumnos virtuales la primera respuesta fue correcta, por un 95% de los estudiantes cabe destacar que el ejercicio consistía que debían colocar tres operaciones en donde la suma fuera 20, algunos educandos se fueron a lo básico que fue la suma y la resta, sin embargo, otros ya se fueron a las multiplicaciones, y divisiones para lograr encontrar el resultado solicitado.

The image shows a screenshot of a Google Forms interface with three math problems. Each problem has a text input field, a '1 respuesta sin evaluar' status, a 'Añadir comentarios' button, and a score of 10/10. The problems are:

- Problem 1:  $5 \times 4 = 20$   $15 + 5 = 20$   $40 \div 2 = 20$
- Problem 2:  $19 + 1 - 5 \times 4 - 16 + 4$
- Problem 3:  $10 + 10$   $10 \times 2$   $40 \div 2$

**Imagen 58:** Resultados de los alumnos  
**Fuente:** Google Forms

Sin embargo, también hubo alumnos que solo dieron una operación, cuando el problema indicaba que debían ser tres, hubo un caso en particular que puso

$3+17=3$ , pero  $3+17$  si da 20, pero ya con el 3 agregado, la respuesta ya no es correcta, por lo que no entiendo que intentaba decir el alumno.

3+17 3

1 respuesta sin evaluar

[Añadir comentarios](#)   / 10

9+10+1

1 respuesta sin evaluar

[Añadir comentarios](#)   / 10

**Imagen 59:** Resultados de la actividad  
**Fuente:** Google Forms

Otra de las preguntas planteadas es: Encuentra el error en las siguientes operaciones y corrígelo  $9 \times 5 = 45 - 7 = 38 + 14 = 52 \times 8 = 420$ , hubo estudiantes que si realizan la corrección del ejercicio, sin embargo, en línea es distinta la forma en que lo colocan, indicando únicamente el error y la respuesta correcta, pero a su vez también hubo casos que indicaron que la respuesta era correcta y otros que indicaban otro resultado.

$9 \times 5 = 40 - 7 = 33 + 14 = 47 \times 9 = 420$

1 respuesta sin evaluar

[Añadir comentarios](#)

$52 \times 8 = 416$

1 respuesta sin evaluar

[Añadir comentarios](#)

$52 \times 8$  es 416

**Imagen 60:** Actividad resuelta de los alumnos  
**Fuente:** Google Forms

son 150

1 respuesta sin evaluar

[Añadir comentarios](#)

$52 \times 8 + 4 = 420$

1 respuesta sin evaluar

[Añadir comentarios](#)

506

**Imagen 61:** Actividad resuelta de los alumnos  
**Fuente:** Google Forms

En las imágenes anteriores (No. 60 y 61), se denota que una alumna pone  $52 \times 8 + 4 = 420$  siendo una respuesta correcta, sin embargo, ese 4 no correspondía al ejercicio solicitado y pues, por lo tanto, su respuesta ya no era correcta, de igual manera las respuestas de 150 y 506, no se logran poder analizar, porque no se conoce lo que el alumno o alumna pensó para obtenerlo.

Por último, las dos preguntas restantes era que los alumnos resolvieran un ejercicio y posteriormente plantearan un problema, pero en esta modalidad al parecer los alumnos no comprendieron lo que decía el problema, ya que nueve alumnos únicamente colocan la respuesta del ejercicio siendo para ellos correcta, pero no logran plantear un problema, es decir redactar un problema conforme a lo que se les estaba solicitando.

Con la siguiente operación escribe un problema y resuélvelo:  $(15 \div 3) + 5$

10

9 respuestas sin evaluar

[Añadir comentarios](#)

Anna tiene 15 dulces y quiere darle a cada uno de sus hermanos partes iguales, pero su papá le dio otros 5 dulces para ella por su buena calificación. Cuanto les toca a sus hermanos y cuanto le toca a Anna? HERMANOS ANNA RESULTADO  $15 \div 3 = 5$   $5 + 5 = 10$  10

1 respuesta sin evaluar

[Añadir comentarios](#)

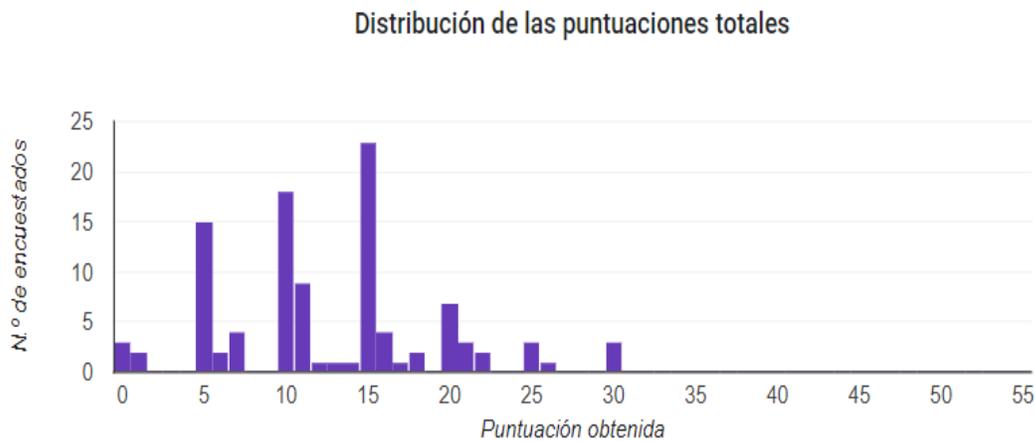
mis dos amigos y yo tenemos 15 pesos para ir al a comprar dulces, si nos va a tocar repartir entre los 3 sería de 5 a cada uno pero si nos encontramos 5 pesos más tirados ¿Cuánto dinero nos tocará a cada uno? y ¿cuánto dinero sobraría? R= nos tocaría de 6.6 pesos a cada uno y nos sobrarían dos centavos.

**Imagen 62:** actividad resuelta por un alumno  
**Fuente:** Google Forms

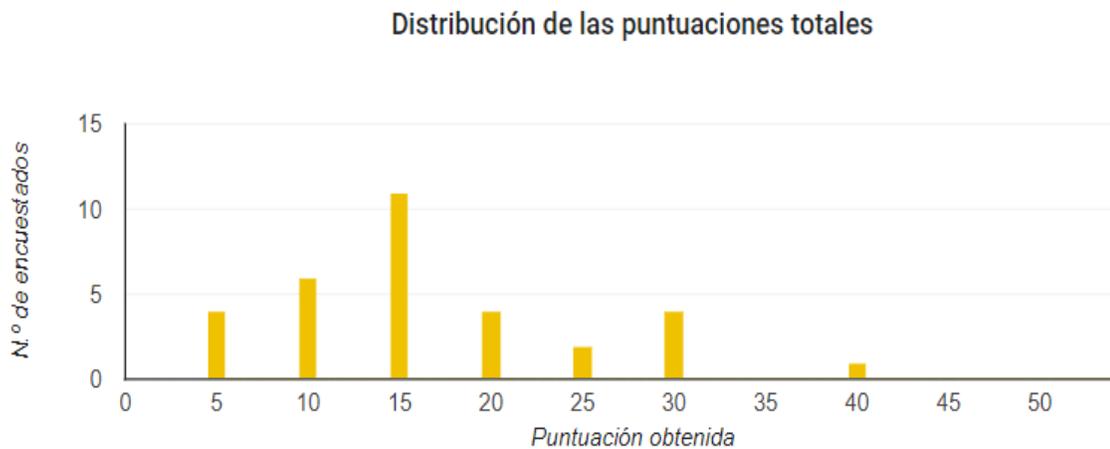
En la imagen anterior se muestra uno de los problemas que los alumnos plantearon, en el problema uno, se muestra qué les faltó colocar cuántos hermanos son y establecer pues que eran dos y con ella tres para obtener una respuesta favorable, sin embargo, para el segundo problema el planteamiento es correcto, pero la pregunta planteada ya no cumple con la que sería la respuesta correcta del

problema, lo mismo paso con varios alumnos, no lograron concretar el planteamiento del problema de acuerdo a lo solicitado.

El segundo examen enfocado en la resolución de problemas teniendo como referencia el examen de la Olimpiada de las Matemáticas con el fin de que fueran mejorando su habilidad de abstracción. Este examen fue similar al examen diagnóstico, la diferencia de este es elaborado para alumnos de segundo de secundaria, se aplicó este pensando que los alumnos estaban por concluir su primer grado de secundaria y a su vez lograr comparar si hubo una mejoría.



**Imagen 63: Resultados iniciales**  
**Fuente: Google Forms**



**Imagen 64: Resultados finales**  
**Fuente: Google Forms**

## Resultados

Puntos	No. De alumnos
5	3
10	4
15	11
20	4
25	2
30	3
35	0
40	1
<b>Total</b>	<b>28</b>

**Tabla 4:** Resultados finales  
**Fuente:** Elaboración propia

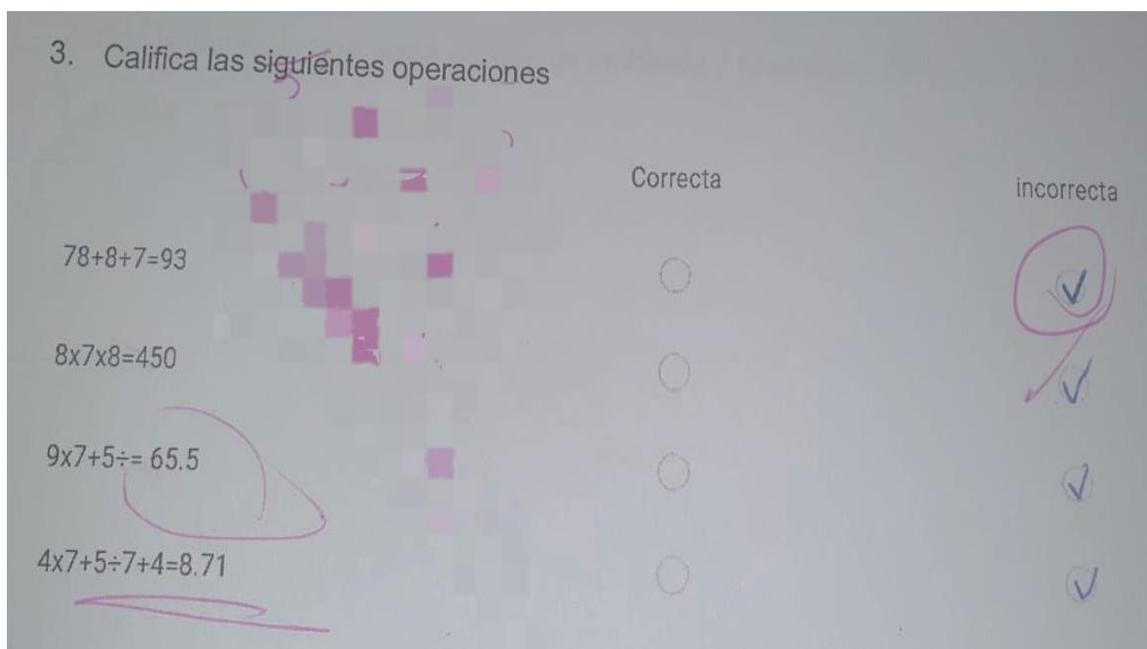
En las gráficas anteriores, podemos ver ya un avance en los estudiantes pues ya no encontramos resultados en cero y el mayor número de alumnos se encuentran en la puntuación de 15 y en esta ocasión ya hay un alumno que logra obtener 40 puntos.

- **Escuela B: Evaluación final de la secuencia**

En presencial, los alumnos iniciaron a resolver esta evaluación rápido de tal manera que el tiempo fue aproximadamente 30 minutos, desde mi punto de vista algunos lo hicieron simplemente por responder y esto permitió un bajo número de aciertos, las preguntas de éste cuestionario fue el mismo que de manera virtual y sucedió lo mismo que con los virtuales, pero aquí si se logró rescatar como pensaba y como cada alumno resolvía los problemas.

Para la pregunta 1 y 2 (ver anexo 2) los alumnos inician a involucrar en algunos casos multiplicaciones y divisiones, pero esto depende de las habilidades de cada estudiante, pero a su cómo también solo hubo sumas y restas. Mientras que para la actividad tres, hubo un poco de errores, esta consista en indicar si era correcta o

incorrecta las operaciones actividad. Otra de las preguntas planteadas es: Encuentra el error en las siguientes operaciones y corrígelo  $9 \times 5 = 45 - 7 = 38 + 14 = 52 \times 8 = 420$ , hubo estudiantes que indicaron el error, y lo corrigieron, pero también hubo casos que no lo lograron identificar e indican que era correcto.

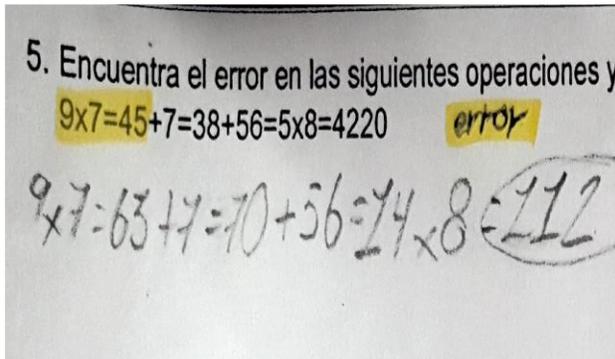


**Imagen 65:** Actividad resuelta por un alumno  
**Fuente:** alumno del Grupo B (**Escuela B**)

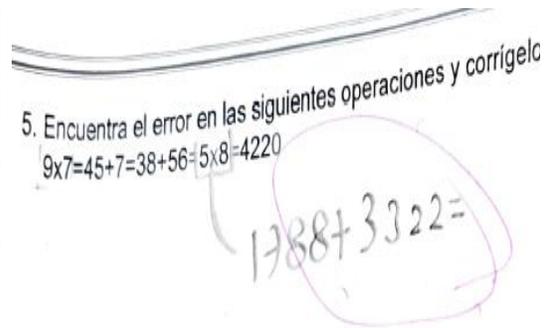
En la imagen anterior la alumna no logro definir las respuestas correctas de los ejercicios y esto provoca que no lo concluya con éxito, sin embargo, el resto de la evaluación no es favorable y esto se debe al ausentismo que tuvo durante todo el ciclo escolar, ya que no asistía a clases.

Para el ejercicio: Encuentra el error en las siguientes operaciones y corrígelo  $9 \times 5 = 45 - 7 = 38 + 14 = 52 \times 8 = 420$ , aquí los alumnos indicaron el error en su misma hoja, pero no todos llegaban a la respuesta correcta, en la siguiente imagen los errores que los alumnos identifican y como lo resuelven, en la imagen No .66. El alumno coloca un signo de más y termina haciendo otra operación y esto provoca que no

llegué al objetivo, sin embargo, en la segunda imagen, el alumno indica un error, pero no corrige las operaciones.

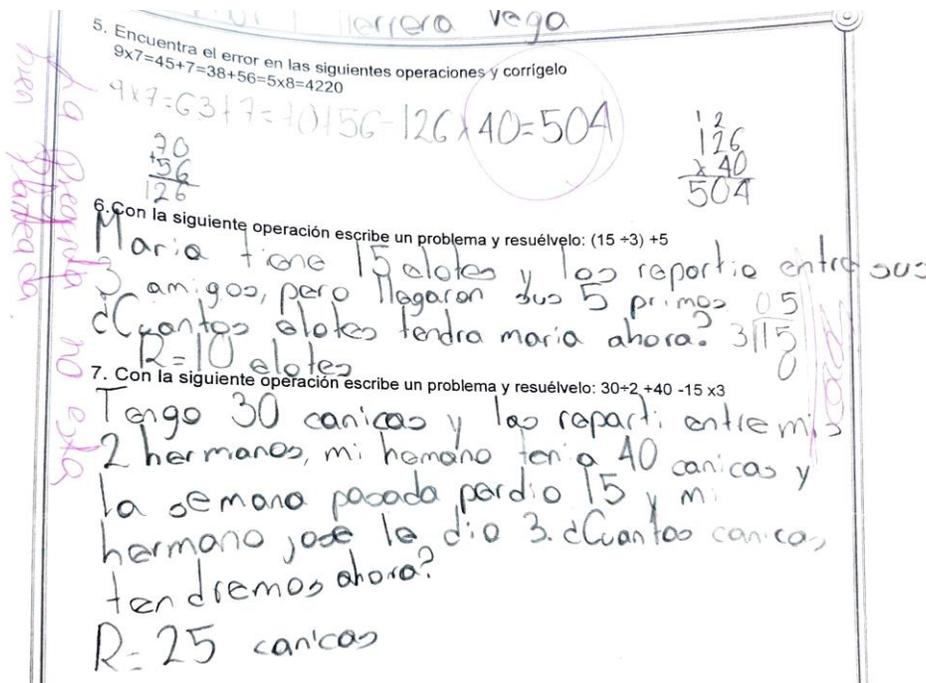


**Imagen 66:** Actividad resuelta por un alumno  
**Fuente:** Alumna del grupo B



**Imagen 67:** Actividad resuelta por un alumno  
**Fuente:** Alumna del grupo B

Y para la última parte de los problemas, fueron pocos los alumnos que plantearon un problema aproximado a lo que se requería, sin embargo, se observó que les costaba trabajo para poder redactarlo y a su vez para plantear la pregunta de este, a continuación, se muestra algunos de las respuestas obtenidas.



**Imagen 68:** Actividad de una alumna  
**Fuente:** Alumna del grupo B

En la imagen anterior la alumna logra establecer el problema, sin embargo, la pregunta que plantea no es correctamente, lo mismo les sucedió a varios alumnos plantearon el problema de acuerdo con las características del ejercicio, cumpliendo con la respuesta correcta, mientras que para el último problema hubo estudiantes que intentaron plantearlo, pero no obtienen la respuesta correcta y sucedió algo similar, la pregunta no estaba bien formulada.

De acuerdo a lo anterior mencionado, en el siguiente capítulo se lleva a cabo en análisis de ambas escuelas comparando el aprendizaje de los estudiantes de acuerdo a los ejercicios aplicados, a su vez se rescatan los principales puntos en común y los diferentes para concluir con esta investigación.

## Capítulo 6: Resultados

### 6.1 Comparación de los resultados de los ejercicios aplicados

Los resultados de ambas escuelas se presentan a continuación, en donde se aplicó la misma secuencia didáctica, en distintas modalidades retomando que la **Escuela A** fue virtual y la **Escuela** presencial, de acuerdo al capítulo anterior permitió tener un panorama y se rescatan los puntos de comparación para lograr el siguiente análisis, por lo cual en este apartado se hará la comparativa de ambas escuelas, retomando los principales puntos en común que se obtuvieron, sus diferencias.

La secuencia se dividió en tres fases y la evaluación, en donde se realizaron una serie de actividades de acuerdo a lo que se esperaba lograr con el apoyo de herramientas de acuerdo a las condiciones de trabajo, es decir, ya fuera de manera virtual y presencial. La primera comparación que tenemos se representa en la siguiente tabla con el fin de lograr entender que fue lo que sucedió en la aplicación de la secuencia de acuerdo con cada etapa de manera general.

Retomando, que en la primera fase se trabajó la lectura del libro el asesinato del profesor de matemáticas, en la escuela virtual con el apoyo de la plataforma Tatum, que es un aula virtual (tipo Classroom), y se les asignaron las actividades a los alumnos, con el fin de ir haciendo ejercicios de comprensión lectora, y esta se vinculaba con cuestionarios, sin embargo, la entrega de actividades fueron tres a cuatro alumnos. En presencial los educandos contaban con los libros físicos y se trabajaba con su libreta y se realizaban las actividades en clase, pero aquí todos se iban involucrados en la lectura, ya que, la lectura era en voz alta y por turnos los viernes, e incluso en algunas escenas se emocionaban y querían continuar con la lectura, pero el tiempo de la clase se había concluido y ya no era posible.

La segunda fase, fue enfocada en la resolución de ejercicios de cálculo mental en donde se involucraban operaciones básicas, sucesiones, cuadros mágicos y ejercicios de ordenamiento, con el fin de generar la habilidad de abstracción paso a

paso, las actividades para los alumnos fueron “fáciles” para algunos de resolver, pero otros tuvieron complicaciones.

La tercera fase fue el rally una actividad distinta, retomando la lectura del libro, sin embargo, la dinámica de trabajo tanto virtual como presencial fue muy distinta y los resultados obtenidos si varían, ya que en presencial los alumnos interactúan entré pares, y se observa como resuelven los problemas, así como buscan las pistas, situación que no sucede en virtual. (Ver cuadro 4)

Fase	Forma de trabajar	Actividad	Herramientas	Resultados	
Fase 1	Virtual: Escuela A	Lectura: asesinato profesor matemáticas	El del de	Tatum Y formularios Google Libro virtual	Hubo poca participación por parte de los alumnos, llegaron a entregar actividades de 3 a 4 alumnos y no todas.
	Presencial: Escuela B			Libros físicos y libreta	La participación fue mayor se leyó en clases los viernes y se obtuvo mayor número de actividades, los alumnos querían leer en voz alta y se emocionaban en diversas escenas del libro.
Fase 2	Virtual: Escuela A	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Resolver ejercicios de cálculo mental</li> <li>- Resolver ejercicios de secuencias y series numéricas</li> <li>- Resolución de cuadros mágicos</li> <li>- Resolución de ejercicios de ordenamiento</li> </ul>	Plataformas: liveworksheets Kahoot! Power Point Genally	La actividad de cálculo mental les llevo demasiado tiempo resolverla, porque olvidaron la aplicación de la ley de los signos y hubo estudiantes que no la resolvieron correctamente. En la actividad de sucesiones los alumnos respondieron por Kahoot!, sin embargo, hubo ejercicios que no obtienen la respuesta correcta, lo realizaron rápido que los presenciales y los	

				<p>cuadros mágicos tuvieron dificultad para poder resolverlo.</p> <p>De tal manera el ejercicio de ordenamiento, no ubicaban la mano derecha y la izquierda y eso era complicado enseñarles por forma virtual.</p>
	Presencial: Escuela B		Copias Proyector	<p>Para la actividad de ordenamiento fue fácil indicarles cual era la izquierda y la derecha.</p> <p>Los alumnos tardaron un poco en copiar la actividad de sucesiones, La de cálculo mental: tardaron los 50 minutos, querían preguntar en repetidas ocasiones si iban bien y corregir, por lo cual opte por ya no responder sus inquietudes dije que continuara con su trabajo.</p>
<b>Fase 3</b>	Virtual: Escuela A	Rally	Genially	<p>Fue utilizada la plataforma de Genially para la creación de esta actividad, ya que de manera grupal mediante la plataforma de Google Meet no permite la función de separarlos, al realizar esta actividad, se puede observar que de manera virtual fue un poco complejo la aplicación de esta, por las dificultades de programación en los recursos.</p>
	Presencial: Escuela B		Patio de la escuela Sobres con pistas	<p>Esta actividad se realizó en el patio de la escuela con equipos de 4 integrantes o 3.</p>

				Los alumnos debían buscar su pista conforme iban avanzado, Sin embargo, se observa que no hay trabajo suficiente en equipo y solo resolvían algunos los ejercicios. Hubo equipos que no lograron terminar la actividad.
<b>Evaluación</b>	Virtual: Escuela A	Examen	Google Forms	No se observa el proceso de los alumnos para la resolución del examen, tampoco se observa si es que llegaron a tener dudas o inquietudes ya que la cámara no permite ver la reacciones de ellos.
	Presencial: Escuela B		Copias	Se observa los que los estudiantes escriben y como lo van resolviendo, así como fueron surgiendo las dudas e inquietudes durante la prueba.

**Cuadro 4:** análisis de los resultados de la aplicación  
**Fuente:** Elaboración propia

Otra de las diferencias percibidas, fue que los alumnos que estuvieron de manera virtual (**Escuela A**), no lograron entregar todas las actividades a comparación de los que se encontraban de manera presencial (**Escuela B**), ya que estos sí entregaron actividades, pues el ritmo de trabajo fue diferente en ambas escuelas, dentro del caso de la escuela que se hizo de manera presencial, las actividades fueron realizadas con mayor entusiasmo y alegría permitiendo tener resultados favorables, para el caso de la escuela que lo realizó de manera virtual, existió dificultades y en ciertos casos, apatía, ya que se hacía tediosa la forma de trabajo. A su vez se perdió la interacción con los estudiantes y no se logró observar lo que los alumnos intentaban realizar o como lo iban realizando, por lo que se perdió la continuidad de sus dudas cosa que en presencial si se dio esta pauta.

## 6.2 Principales puntos en común

Iniciemos a rescatar los puntos de común de los grupos de aplicación, en donde la **Escuela A** y la **Escuela B**, fueron los seleccionados para esta investigación, en el examen diagnóstico tuvieron resultados similares, por lo que podemos decir que tenían el mismo nivel de conocimientos.

Posterior a eso hubo otras actividades en donde las respuestas de los alumnos y la forma de resolver fue similar, a pesar de utilizar diferentes recursos nos arrojó resultados parecidos, pero en virtual no me permitió poder ir más allá de lo que se mostraba en la pantalla, situación que en presencial sí aconteció, pues me dio pauta a poder observar lo que los alumnos escriben, de una forma saber cómo estaban pensando y las dudas que iban surgiendo. Por lo que en este apartado veremos los principales puntos que tuvieron en común los grupos de esta investigación de manera general son los siguientes:

1. Mismas actividades o ejercicios: se les aplico a ambos grupos los mismos ejercicios, a pesar de ser uno virtual y el otro presencial.
2. Los estudiantes se encuentran en la misma edad, y grupo.
3. Actividades con respuestas similares.

A continuación, se mencionará los puntos en común que se obtuvieron de las fases de la secuencia didáctica.

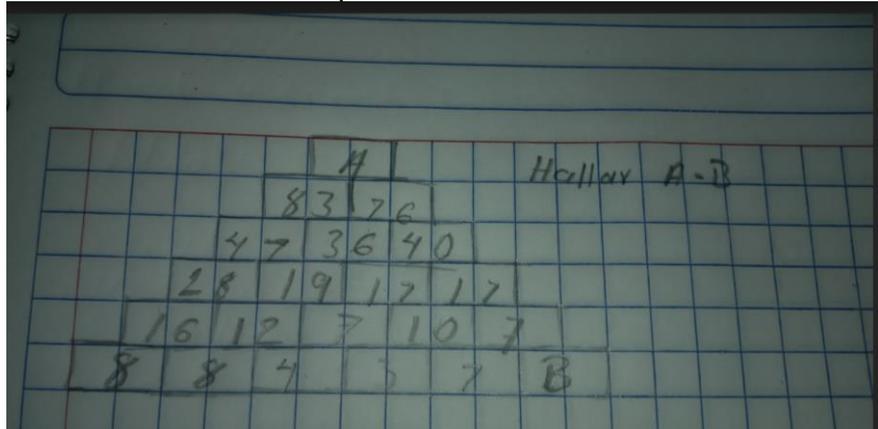
Fases	Puntos en común
<b>Fase 1: lectura del libro el asesinato del profesor de matemáticas</b>	No se encontraron puntos en común debido a la forma de la aplicación y a la afluencia de entrega de actividades.
<b>Fase 2: Pensamiento matemático</b>	Se aplico la misma dinámica en la Escuela A, como en la B, en la actividad 1, que consistía en completar un cuadro mágico, hubo alumnos que con los tips lo resolvieron rápido, sin embargo, para otros se les dificultado a pesar de haberles presentando el video.

Les falta ubicar correctamente la mano izquierda y derecha en ambas escuelas.

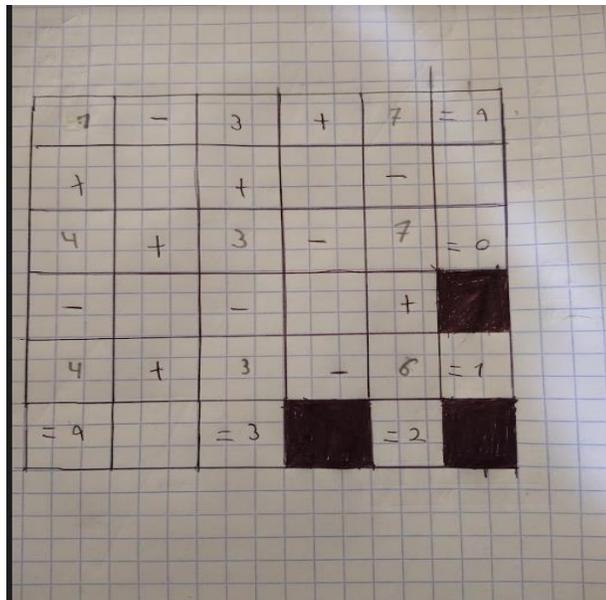
Carecen de habilidades de cálculo mental.

Presentaron dificultades en llenar cuadros mágicos en donde consistían operaciones básicas, no lograban completarlas ya sea de manera vertical o horizontal.

Tuvieron la misma dificultad en la pirámide, algunos no sabían sumar o restar debido a los espacios.



De igual manera cuando se les presento hallar el valor de a y b no supieron que hacer porque el simple hecho de meter letras ya les había desestabilizado.



Tuvieron dificultades en la actividad del triángulo por saber cómo acomodar los números, debido a que era una actividad de cálculo y de pensamiento.

Los estudiantes en ocasiones se rehusaban a hacer operaciones.

<b>Fase 3: Resolución de problemas</b>	No hubo similitudes en la aplicación, pero si en los resultados en los acertijos, los acertijos que les permitieron encontrar las pistas un 90 % lo resolvieron con facilidad en ambas escuelas, las dificultades que tuvieron fueron en los problemas presentados durante la actividad.
--	--

**Cuadro 5:** Puntos en común

**Fuente:** Elaboración propia

Por lo que podemos decir que los alumnos cuentan con el mismo nivel de conocimientos y analizan de la misma forma, presentan los mismos obstáculos como pueden no presentarlos, y esto va a depender de la forma en que los alumnos tengan desarrollada la habilidad de abstracción, algunos de los estudiantes la tienen menos desarrollada que otros, debido a que su formación educativa ha sido diferente, otros porque no han consolidada.

### 3.3 Principales puntos de diferencia

Así como encontramos puntos en común en ambos grupos de la investigación, también tenemos diferencias, estos de manera general encontramos el contexto escolar, familiar, social, la zona en donde se ubica la escuela, modalidad de trabajo, tiempo de la clase de ambos grupos, es decir, escuela A 50 minutos, pero 4 horas de clase a la semana debido a las condiciones, y el uso de diferentes recursos o herramientas. Durante la aplicación encontramos otros puntos de diferencia entre ambos grupos y esto vario mucho debido a los recursos que se utilizaron:

<b>Fases</b>	<b>Principales puntos de diferencia.</b>
<b>Fase 1: lectura del libro el asesinato del profesor de matemáticas</b>	<p>Se utilizaron diferentes recursos para trabajar esta fase, por ejemplo, dentro de la Escuela B, se utilizó un libro en físico, donde todos los viernes los alumnos tenían lectura y productos a realizar.</p> <p>Para el caso de los alumnos que trabajaron de manera virtual, fueron lecturas virtuales, y con el apoyo de la plataforma de Tatum, dicho esto se aprecia que no es lo mismo en ninguna manera.</p> <p>Para la escuela B, que fue de manera presencial, los estudiantes pudieron sentir la presencia de la lectura y sentían emoción conforme avanzaba la misma, ya que podían hacer sus</p>

	<p>conjeturas, e iban trabajando al paso de la misma lectura y sacaban sus productos, mientras que en la escuela A, la lectura no fue de la misma forma, ya que existían dificultades técnicas y no ponían atención suficiente, o incluso no se lograba observar lo que hacían o si se enfocaban o no se centraban en atender la clase.</p>
<p><b>Fase 2: Pensamiento matemático</b></p>	<p>Aquí apreciamos diversas diferencias, ya que tanto para la <b>Escuela A</b> y la <b>Escuela B</b> se dieron puntos distintos y quizá los resultados difirieron en muchas partes.</p> <p>El primero es que dentro de la escuela B, se utilizaron materiales como copias, pizarrón, libretas y el proyector, (materiales físicos que permiten una mejor comprensión), dichos materiales les permitió ir observando y resolviendo las actividades.</p> <p>Para la escuela A, se utilizó el internet, videos de YouTube como apoyo para la actividad, así como presentaciones de Power Point, donde se les presentó mediante Google Meet la actividad en donde se les explicó que tenían que realizar, sin embargo, aquí se apreció que hubo actividades que demuestran que no entendieron ya que no lo resolvieron de la mejor manera y hubo muchas dificultades.</p> <p>Para ambos casos se les recordó la ley de los signos, y se les dio ejemplos de cómo contestar cada actividad, sin embargo, en la parte presencial, hubo dudas e inquietudes, mientras que, en la parte virtual, todos optaban por callarse y quizá entre ellos mismos compartían sus inquietudes y trataban de resolver el trabajo.</p> <p>Los alumnos que se encontraban dentro de la escuela B tenían demasiadas inquietudes, ya que constantemente preguntaban si su actividad iba bien o se detenían para regresar y corregirlo, mientras que en los que se encontraban de manera virtual fue escasa participación y casi no resolvieron dudas, por lo mismo de que casi no hubo entrega de trabajos.</p> <p>Aquí se puede observar cómo van evolucionando, y se aprecia mejor su proceso de enseñanza-aprendizaje de los alumnos.</p>
<p><b>Fase 3: Resolución de problemas</b></p>	<p>Aquí si encontramos diferencias contundentes, ya que se trabajaron los mismos ejercicios, sin embargo, una escuela fue virtual y la otra presencial denominadas Escuela A y Escuela B. Dentro de la escuela B (presencial), se llevó a cabo la dinámica en el patio, puesto que las condiciones de trabajo lo permitían, para la parte virtual, por obvias razones, no se pudo plantear de igual forma, aunque, las actividades fueron las mismas.</p> <p>La forma de aplicar esta etapa para la escuela A (virtual) no permitió realmente observar si eran capaces de resolver problemas, a pesar de que se les iniciaba a plantear una resolución de problemas de pensamiento lógico-matemático, esta modalidad la forma de trabajo fue de manera grupal,</p>

mientras que para la aplicación de la escuela B (presencial) fue en equipos de 3 a 4 estudiantes por cada uno.

La dinámica trabajada para la escuela B, fue la siguiente:

Los alumnos debían de ir resolviendo problemas, adivinar los acertijos y buscar sobres que se encontraban en la inmensidad del patio o de las instalaciones del plantel en puntos estratégicos, todo ello provocó que fuera una actividad dinámica y divertida, pues estaban interesados en tratar de resolver lo mejor posible. Es apreciable que hubo alumnos líderes que se tomaban el papel en serio y daban indicaciones a los demás, así como tomar notas, indicar la realización de operaciones (y meterse a resolverlas ellos mismos), al igual de pedir opiniones para poder resolver los problemas planteados, con la finalidad de avanzar y no ser superados por los demás, aunque de igual forma se encontraron alumnos que no querían hacer nada y solo querían que los demás resolvieran todo mientras ellos solo descansaban.

Todo esto queda demasiado lejos a lo que se vio de forma virtual, ya que de forma virtual se pierde toda interacción y no funciona de la misma manera, pues el contacto, la emoción, la dinámica es diferente, lo percibido en la escuela A, únicamente se presenta a manera de videojuego, dejando a un lado la parte de competencia.

**Cuadro 5:** Principales puntos de diferencia

**Fuente:** elaboración propia

Desde mi punto de vista, todas las fases fueron importantes, ya que demuestran diversas acciones por grupo de cada escuela, para ambas formas, tanto la virtual, como la presencial, puedo resaltar que la tercera fase fue de mayor impacto, ya que todos los estudiantes, pudieron interactuar de una manera dinámica, provocando una mayor y mejor participación e interacción, así como el pensamiento abstracto se dio de mejor manera.

Mientras que, dentro de la parte virtual esta interacción que se pudo haber dado, no se logró, sin embargo, puedo rescatar de igual forma, que se divirtieron a pesar de las limitaciones, ya que trataron formar parte del juego (dinámica de diferente forma) y darle resolución, a lo que quizá su pensamiento abstracto, se desarrolló, aunque de diferente forma.

A pesar de que las actividades en ambas escuelas fueron similares, en la escuela que se presentó de manera presencial (**Escuela B**), me percaté de todo lo que

lograron o intentaron hacer, para darle resolución a esos errores que fueron surgiendo, de tal manera de que todo les quedara bien, y no erraran más adelante pudiendo encontrar todas las pistas posibles sin dejarse ganar por los demás equipos, hubo una buena competitividad y participación.

Para la parte virtual existieron diversas participaciones, ya que no faltaban los alumnos que querían acaparar todo el juego por la emoción misma, sin embargo, los que no se adentraban mucho al juego, se quedaban callados y se cohibían, aunque supieran las respuestas, a lo que se les tuvo que ir nivelando conforme avanzaba el juego y que todos pudieran tener una participación equitativa y equilibrada sin dejar a nadie fuera, pues todos debían de participar, ya que esto era parte de la dinámica empleada a forma virtual.

Una vez analizado la secuencia didáctica de ambas modalidades, podemos concluir que la escuela virtual no se obtuvieron resultados tan favorables debido a distintas, pero la presencial permitió dar un mejor panorama de como los alumnos iban aprendiendo.

## Conclusiones

Trabajar en educación secundaria nunca ha sido una labor fácil, ya que es cuando los jóvenes inician a experimentar una serie de cambios físicos, emocionales y temperamentales de manera considerable, por lo que el docente tiene que lidiar con todos estos cambios, aunque actualmente se han visto presentes con mayor frecuencia entre los estudiantes debido a la pandemia, se ha tenido un descontrol, pues presentan conductas violentas y de indisciplina en las aulas.

La educación virtual, rompió con los paradigmas de muchos en donde a veces es necesaria recurrir a ella, pero de igual manera se requiere de mucha constancia y dedicación para salir con éxito de esto, durante estos años de confinamiento, los docentes jugaron un papel importante, pues tuvieron que demostrar sus conocimientos, para seguir fomentando el aprendizaje en cada uno de sus estudiantes y esto provocó, que se iniciara a perder algo que no podríamos dejar a un lado pues es la interacción unos a unos.

La presente investigación se llevó a cabo con un enfoque mixto debido a que se unió lo cuantitativo y lo cualitativo que partió de observar el nivel de análisis para la resolución de problemas de los estudiantes, pero a su vez se realizaron cuestionarios que permitieron la comprensión de ésta, esto ayudó a poder obtener los resultados aceptados de la secuencia didáctica.

Al mismo tiempo esta investigación nos permitió poder tener un punto de partida entre dos escuelas, una con modalidad presencial, que inició el ciclo escolar 2021-2022 de forma híbrida, terminando en presencial, mientras que en la otra escuela se comienza y concluye el ciclo escolar de forma virtual. Esto trajo consigo una serie de resultados benéficos de acuerdo con la secuencia aplicada logrando así desarrollar la habilidad de abstracción en los estudiantes.

Si bien sabemos que las habilidades del pensamiento se pueden desarrollar, refiriéndose a la facultad de la persona para un aprendizaje, pero a su vez se puede definir como la aplicación del conocimiento de lo que se piensa y de lo que se hace y en esto conlleva procesos para su desarrollo a través de la práctica (Sánchez),

por lo que se entiende que, si se busca que un adolescente genere habilidades, se debe poner en práctica de manera constante, pues las habilidades se van desarrollando de acuerdo a la forma de trabajo.

Se concluye que el pensamiento, es una actividad mental, que implica la movilización del sistema cognitivo en donde se involucra la memoria, la atención, la comprensión, así como, la generación de reglas, estrategias y la parte heurística. Por lo que pensar pone en juego sus destrezas, habilidades para aplicarlas en el conocimiento. (Allueve,2017)

Entonces, ¿los estudiantes de educación secundaria realmente son hábiles para pensar? Si, si lo son, sin embargo, les cuesta trabajo hacerlo, pero es algo que se requiere para su formación académica y se debe llevar a la práctica, porque son esenciales para su formación. Debido a que manifestaron ciertas conductas tales como: “no puedo, no me sale, ya lo intenté y no logré, o ya no quiero intentarlo califíqueme así”.

Para lograr un mejor desempeño académico, se consideró que la habilidad de abstracción es aquella que ayudó en el aprendizaje de las matemáticas, pero ¿qué es la abstracción? La abstracción se entiende como la comprensión de información, de textos, sin que se tenga que requerir a la parte concreta, ya que el estudiante posee conocimientos esenciales, se buscaba desarrollar la habilidad en los alumnos con la finalidad de lograr que aprenden a analizar; observar; relacionar; adquirir; organizar; integrar y comprender. Si bien, la abstracción es un concepto difícil de definir, pues con ella se involucra las nuevas habilidades esenciales para la formación académica y por consiguiente llega a la resolución de problemas de pensamiento lógico-matemático, por lo que se concluye que es una habilidad importante de desarrollar en la asignatura.

La secuencia didáctica tuvo como objetivo buscar que los alumnos desarrollaran la habilidad de abstracción, sin embargo, no solo se logró, sino que, los estudiantes algunos la fortalecieron y otros la desarrollaron, mediante un conjunto de pasos y esto dependió de cada uno de ellos, si ya la tenían o no, y esto iría evolucionando conforme al alumno, así que pudo haber sido que los alumnos la desarrollaron un

20% la habilidad de abstracción, y otros un 70%. Y por consiguiente ayudándoles a mejorar la comprensión lectora, analizando y permitió una correcta resolución de problemas de pensamiento lógico-matemático.

Podemos decir que la propuesta didáctica para el desarrollo de esta habilidad se debería extender un poco más buscando ejercicios similares con el fin de desarrollarla de manera idónea en los alumnos que se ausentaron durante esta aplicación debido a la COVID-19, pero a su vez los resultados realmente confiables serían analizarlo desde la parte presencial, porque permite observar diversas situaciones que no te brinda la parte virtual.

Con lo anterior no estoy diciendo que el uso de las TIC y de las TAC, sea malo, al contrario, trae consigo muchas ventajas y el desarrollo de habilidades digitales y de habilidades del pensamiento, pero requieren de dedicación, tiempo y mucha responsabilidad por parte de los estudiantes, pues si el trabajo es constante esto permite mejorar su proceso de enseñanza-aprendizaje de una manera considerable.

El confinamiento, por el covid-19 nos volvió a demostrar que los adolescentes no son responsables de su propio aprendizaje, así como son hábiles de usar un teléfono, pero esto, no garantiza que sea para fines educativos, debido a que se les tuvo que enseñar desde cero el uso de Classroom, Meet, entre otras plataformas educativas, por lo que tuvieron que aprender a usar la tecnología para su aprendizaje.

La pandemia nos dejó una gran lección pues enseñar de manera virtual demostró que no es una tarea para nada fácil y que se requiere de constancia, pero también, se dio una inequidad de oportunidades, pues hubo varios alumnos que se ausentaron debido a que no contaban con los recursos para continuar con su aprendizaje, y cuando se aplicó la secuencia se encontró carencias de dominio de los contenidos, sin embargo, hubo alumnos que se ausentaron por falta de interés o responsabilidad.

De acuerdo con lo anterior, podemos concluir que el uso de las TAC, son una experiencia interesante, que sí requiere de mucha dedicación, sin embargo, son interactivas, innovadoras, que permiten generar aprendizaje, pero, para la edad en que se encuentra los alumnos de educación secundaria se requiere del acompañamiento, pues se encuentran en una etapa de cambios.

También observamos el otro lado de la moneda, pues nos encontramos con alumnos que carencia de estos recursos y que prácticamente fueron ausentes y lograron pasar de ciclo escolar sin saber nada, y ahora las consecuencias están en las actuales generaciones que llegaron a un ciclo escolar con demasiadas carencias.

¿La tecnología sirve para el aprendizaje?, Sin duda alguna, la tecnología sí ayuda para el aprendizaje, pues esta comparativa me permitió ver que el uso de las TAC provocó que la dinámica de la clase fuera interesante y divertida a comparación de las clases presenciales.

Durante el desarrollo de este documento se dio respuesta a las preguntas de investigación que fueron dos, la primera es: ¿cuáles son los apoyos que brindan las TAC para el desarrollo de la habilidad de abstracción? En el apartado cuatro se mencionan varios recursos que son esenciales para el apoyo de esta misma, en donde se presenta un cuadro con recursos de acuerdo con los intereses del docente y del contenido que desee emplear, cabe destacar que no son todos y que podrían encontrar otras, ya que la gama de aplicaciones que hoy en día navegan en la web son un sinfín, que no nos daría tiempo de conocerlos en un año.

La otra pregunta es ¿qué beneficios o aportaciones dan las TAC para desarrollar la abstracción en alumnos de primero de secundaria? Sin duda las TAC aportan en los alumnos nuevos conocimientos; experiencias; forma de enseñar, ya que motiva a aprender y esto provoca en ellos entusiasmo, pero también encontramos competitividad, y desarrollo de habilidades.

Para concluir con este trabajo a continuación daremos las conclusiones de los resultados que obtuvimos de manera general. Trabajar en secundaria no es una

labor fácil, porque los docentes presentan muchos obstáculos en el sistema, desde pasar a los alumnos sin haberse presentando en un ciclo escolar, hasta lidiar con un sin fin de situaciones que a veces rebasa el quehacer docente, durante este tiempo de investigación en donde se recopila nuevas aspectos que se lleva a cabo del 2020 a 2022, que fue cuando la pandemia afecto la forma de enseñar de muchos docentes pero así como también afecto la forma de aprender de los estudiantes por lo que todo esto es un factor que no ha favorecido en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

De acuerdo con la secuencia didáctica aplicada, podemos inferir que aún hay una falta de comprensión lectora, porque algunos alumnos respondieron lo que entendían sin resolver lo solicitado, de igual manera está marcado la falta de hábitos de estudio en la parte virtual, pues anotaban respuestas que no correspondía a la pregunta solicitada o ejercicio, y a su vez aún carecían del dominio de las tablas de multiplicar, por lo consiguiente no quieren pensar, no les gusta hacer operaciones y no llevan una rutina de disciplina.

Carecen del dominio al 100% de la ley de los signos, no son capaces de relacionar lo que saben y aplicarlo a las actividades, no son tolerantes con ellos mismos y se frustran rápido, por lo que esto conlleva que no sean capaces de pensar por sí mismos.

La pandemia afecto el aprendizaje y un factor fue la ausencia de algunos estudiantes, provocando que no dominaran temas esenciales vistos con anterioridad y al momento de aplicar la secuencia, los alumnos presentaron un mayor número de dudas, les cuesta analizar y, en ocasiones prefieren entregar rápido sin verificar que sea el resultado correcto, por lo que no quieren pensar o volver a intentarlo.

Las Ventajas de la Escuela B definitivamente superan a la Escuela A, porque lo presencial no puede sustituir la interacción que se tienen con los estudiantes, la forma de enseñar, de ver sus procesos de seguir un ritmo de trabajo de hacerlo participes de su aprendizaje provoca en ellos un hábito de estudio, situación que definitivamente se perdió por la pandemia.

El hábito de estudio se vio notoriamente en la Escuela B, en donde los alumnos no todos entregaban de manera constante sus actividades, las dejaban para después viendo que la escuela les daba un periodo de recuperación y esto lo vieron como un colchón para no reprobar.

Por lo que el objetivo general de la investigación se logró de manera exitosa, pues se buscaba comprar dos escuelas con el fin de ver como desarrollaban la habilidad de abstracción para la resolución de problemas a través del uso de las TAC y sin ellas.

## Referencias

- Redacción Digital . (6 de septiembre de 2020). Alerta: el uso excesivo del teléfono móvil puede provocar pérdida de memoria. *Granmma*.
- Álvarez Hernández, G. A. (2019). *Construcción y reconstrucción del objeto de estudio en la investigación educativa* (Vol. 19). Revista Actualidades Investigativas en Educación. doi:10.15517/ae.v19i3.38785
- Antunes, C. (2004). *Las inteligencias múltiples*. Brasil : Alfaomega Grupo Editor.
- Armstrong, T. (2012). *Inteligencias múltiples en el aula*. Cdmx: Paidós.
- Arnua, G. (1975). Utilización de Modelos Matemáticos en Psicología. *Departamento de Psicología Experimental*.
- Atocha, L. (2000). . Heurística, hipótesis y demostración en matemáticas. (C. d. Humanidades, Ed.) *Aprender A Aprender*.
- Baez Alcaíno, J., & Onrubia Goñi, J. (2016). Una revisión de tres modelos para enseñar las habilidades del pensamiento. *Perspectiva Educativa* , 94-113.
- Barojas, J., & Martínez, M. (5 de agosto de 2021). *Revista Ilce* . Obtenido de Evaluación del Desarrollo de Comunidades de Aprendizaje:  
[https://revista.ilce.edu.mx/index.php/ciencias-sociales/232-evaluacion-del-desarrollo-de-comunidades-de-aprendizaje#:~:text=Seg%C3%BAn%20D%C3%ADaz%20Barriga%20\(2005\)%20las,un%20proceso%20o%20producci%C3%B3n%20determinada](https://revista.ilce.edu.mx/index.php/ciencias-sociales/232-evaluacion-del-desarrollo-de-comunidades-de-aprendizaje#:~:text=Seg%C3%BAn%20D%C3%ADaz%20Barriga%20(2005)%20las,un%20proceso%20o%20producci%C3%B3n%20determinada).
- Bravo, N. (2007). *Competencias Proyecto Turing-Tuning, América Latina*. Bogotá.
- Breyer, G. (2012). *Heurística del diseño*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Nobuko. Obtenido de <https://elibro.net/es/ereader/uci/77696?page=8>.
- Campbell, B., Campbell, L., & Dickenson, D. (2000). *Inteligencias Múltiples. Usos prácticos de enseñanza y Aprendizaje*. Buenos Aires, Argentina: Troquel.
- Ciucci, M., Nassif:Laucher, & Monzón. (2013). Estrategias cognitivas para resolver problemas matemáticos en alumnps de Profesorado en Enseñanza Básica. *I Congreso de Educación Matemática de América Central y El Caribe*. Republica Dominicana,Santo Domingo: i.cemacfy.org.
- Clarenc, C. A., S. M. Castro, C. L., & N.B.Tosco. (2013). *Analizamos 19 plataformas e-learning*. Grupo GEIPITE; Congreso Virtual Mundial de e-Learning. Obtenido de [www.congresoelarning.org](http://www.congresoelarning.org)
- CONALEP. (4 de 4 de 2022). *Habilidades de inferencia, analisis y síntesis*. Obtenido de Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica.: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=http%3A%2F%2Fconalep.org

lep-merida2.edu.mx%2Finfo\_nuevo\_ingreso%2Fhabilidades-bloque-3.pdf&cliclen=29752458&chunk=true

- Contreras, J., Del Pino, C., Instituto de Matematica, F. y., & Talca, U. d. (s.f.). Resolución de problemas en la enseñanza de la matemática. *Instituto de Matemática y Física*, 10.
- Delgado, J. (2018). Psicología y Matemáticas, el gran dilema. *Researchgate*, 8. Obtenido de <https://www.researchgate.net/publication/327906282>
- DOF. (2019). *3o*.
- DOF. (2019). *Ley General de Educación*. México.
- Domínguez, I. (2016). El uso de la computadora en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas. *La Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas en la Formación Inicial y la Educación Básica* (págs. 155-159). Ciudad de México: Escuela Normal Superior de México .
- Domínguez, T., & Godoy, S. (2007). Estratrgias para el desarrollo de las capacidades de abstracción y razonamiento abstracto en estudiantes de primer semestre de ESIME Zacatenco. Una experiencia. *2do. Foro de Investigación Educativa* (pág. 6). México: IPN.
- Fernández, Tamaro, T. y., & Elena. (2004). *Biografía de Platón*. Recuperado el febrero de 15 de 2023, de En Biografías y Vidas. La enciclopedia biográfica en línea: <https://www.biografiasyvidas.com/biografia/p/platon.htm>
- Filosofía en españa. (2017). *Filosofía en españa*. Obtenido de <https://www.filosofia.org/enc/ros/socr.htm#:~:text=El%20conocimiento%2C%20seg%C3%BAAn%20S%C3%B3crates%2C%20es,virtud%2C%20de%20la%20justicia>).
- Fonden, C. J. (12 de octubre de 2019). *Importancia del pensamiento abstracto. Su formación en el aprendizaje de la Programación*. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=http%3A%2F%2Fsciel.o.sld.cu%2Fpdf%2Feds%2Fv20n72%2F1729-8091-eds-20-72-122.pdf&cliclen=148043&chunk=true
- Galimberti, U. (2002). *Diccionario de Psicología*. México: siglo veintiuno editores, s.a. de c.v.
- Gardner, H. (1995). *Inteligencias Múltiples. La Teoría en la Práctica*. Barcelona: Paidós.
- González, C. (2013). Cartilla TIC para la enseñanza de las matemáticas,. I CEMACYC, No.1.
- GOOGLE. (3 de agosto de 2022). *Acerca de Classroom*. Obtenido de Support Google: <https://support.google.com/edu/classroom/answer/6020279?hl=es>
- Guevara, G., & Campirán, A. (2014). Habilidades analíticas del pensamiento: nivel reflexivo analítico del COL. Veracruz: Universidad Veracruzana. Obtenido de Guevara, Gabriela; Campirán, Ariel
- GUNKA STUDIOS. (2022). *Gamificación: qué es, de dónde viene y los usos que tiene*. Obtenido de <https://gunkastudios.com/gamificacion-que-es-de-donde-viene-y-los-usos-que-tiene/>

- Hernández, S. R. (2014). *Metodología de la investigación*. Mexico: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Jaramillo, N., Mercedes, L., & Puga, P. L. (2016). El pensamiento lógico-abstracto como sustento para potenciar los procesos cognitivos en la educación. *Sophia, colección de Filosofía de la Educación*, 21(2), 31-55.
- Latorre, E., Castro, K., & Potes, I. (2018). *LAS TIC, LAS TAC Y LAS TEP: Innovación educativa en la era conceptual*. Bogotá: Fonmndo de Publicaciones de la Universidad Sergio Arboleda .  
Obtenido de Universidad Sergio Arboleda:  
<https://repository.usergioarboleda.edu.co/handle/11232/1219>
- Leiva Sánchez, F. (2016). ABP como estrategia para desarrollar el pensamiento lógico matemático en alumnos de educación secundaria. *Dialnet*, 209-224.
- Macías, M. A. (2002). Las múltiples inteligencias. *Psicología desde el caribe*, 10(0123-417X), 22-38.
- Márquez Romero, P. (2014). *Cómo desarrollar habilidades de pensamiento*. Bogota: Ediciones de la U. Obtenido de <https://elibro.net/es/ereader/uci/93365?page=19>
- Maureira Cid, F. (2018). *¿Qué es la inteligencia?* España : Bubok Publishing S.L. Obtenido de <https://elibro.net/es/ereader/uci/51359?page=20>
- Maykut, P., & Morehouse, R. (1994). *Investigación cualitativa: una guía práctica y filosófica* . Barcelona: Hurtado Ediciones .
- Ministerio de Cultura Argentina. (31 de Marzo de 2020). *René Descartes: héroe del pensamiento moderno*. Obtenido de <https://www.cultura.gob.ar/rene-descartes-heroe-del-pensamiento-moderno-8875/#:~:text=%22Estoy%20seguro%20al%20menos%20de,prueba%20de%20la%20propia%20existencia>.
- Moya, M. (2013). De las TICs a las TACs: la importancia de crear contenidos educativos digitales. *Didáctica, Innovación y Multimedia.*, 1-15.
- Navarrete, S. (2014). Abstracción y Expresión. Una reflexión de base filosófica sobre los procesos de diseño. *Centro de Estudios en Diseño y Comunicació*, pp 23-37.
- OIE. (1990). Declaración Mundia sobre la educación para todos "Satisfacción de las necesidades básicas de aprendizaje". Jomtien; Tailandia.
- OMM. (2022). *Olimpiada Mexicana de Matemáticas* . Obtenido de Olimpiada Mexicana de Matemáticas Logo:  
<https://www.ommenlinea.org/presentacion/objetivos/#:~:text=El%20objetivo%20de%20a%20OMM,concursos%20y%20entrenamientos%20es%20gratuita>.
- OMM. (2022). *Olimpiada Mexicana de Matemáticas* . Obtenido de <https://www.ommenlinea.org/presentacion/objetivos/>
- Ortiz, A., Jordan, J., & Agredal, M. (2018). Gamificación en educación: una panorámica sobre el estado de la cuestión. *Educ. PEsqui*, págs. 1-17.

- Oxford Languages. (14 de febrero de 2023). *Abstracción*. Obtenido de Oxford Languages and Google:  
[https://www.google.com/search?q=abtracci%C3%B3n&rlz=1C1ALOY\\_esMX974MX974&oq=abtracci%C3%B3n+&aqs=chrome..69i57j0i13i512l9.2686j1j4&sourceid=chrome&ie=UTF-8&safe=active&ssui=on](https://www.google.com/search?q=abtracci%C3%B3n&rlz=1C1ALOY_esMX974MX974&oq=abtracci%C3%B3n+&aqs=chrome..69i57j0i13i512l9.2686j1j4&sourceid=chrome&ie=UTF-8&safe=active&ssui=on)
- Palacios, L. A., & Cabrera, R. A. (2020). *Desarrollo de habilidades del pensamiento*. Grupo Editorial Éxodo. Obtenido de <https://elibro.net/es/ereader/uci/189715?page=18>
- Peréz Seguí, M. L. (2017). *Matemáticas preolímpicas*. Mexico : Universidad Nacional Autónoma de México .
- Pólya, G. (1965). *Cómo plantear y resolver problemas*. México: Trillas.
- Puig, I., & Sático, A. (2000). *Jugar a pensar* . Barcelona : Octaedro .
- RAE. (2022). *Gamificación*. Obtenido de Real Academia Española:  
<https://www.rae.es/observatorio-de-palabras/gamificacion#:~:text=La%20forma%20gamificaci%C3%B3n%20es%20una,lugar%2C%20se%20recomienda%20emplear%20ludificaci%C3%B3n>.
- RedPsicologia. (18 de 2 de 2023). *Psicoeduc*. Obtenido de Diccionario de psicología genética:  
[https://www.ufrgs.br/psicoeduc/chasqueweb/epistemologia-genetica/glossario/ABSTRACCION.htm#:~:text=ABSTRACCION,dichos%20contenidos%20\(a%20abstracci%C3%B3n%20reflexionante\)](https://www.ufrgs.br/psicoeduc/chasqueweb/epistemologia-genetica/glossario/ABSTRACCION.htm#:~:text=ABSTRACCION,dichos%20contenidos%20(a%20abstracci%C3%B3n%20reflexionante)).
- Reyes- Vélez, P. (29 de 4 de 2017). El desarrollo de habilidades lógico matemáticas en la educación”. Revista Polo de Comunicación. (P. d. Conocimiento, Ed.) 2(4), 198-209. Obtenido de <http://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es>
- Rodriguez, J., & Yangali, J. (2016). Aplicación del método Pólya para mejorar el rendimiento académico de matemática en los estudiantes de secundaria. *INNOVA Research Journal*, 12-20. Obtenido de DOI: <https://doi.org/10.33890/innova.v1.10.2016.53>
- Rojas, J. (2016). El pensamiento Abstracto a partir de la interdisciplinariedad de las Matemáticas. Encuentro Internacional en Educación Matematica. *La Educación Matemática como Herramienta en el Desempeño Profesional Docente.*, 8(s1), págs. 51-53. Cucuta, Colombia.
- Santrock, J. W. (2005). *Psicología de la Educación* . México: McGRAW-HILL.
- Segarra, L. (2002). *Juegos matemáticos para estimular la inteligencia* . España: Ediciones Ceac.
- SEP. (2017). *Aprendizajes Clave: Matematicas. Educación secundaria*. México: Secretaría de Educación Pública.
- SEP. (2019). *La Nueva Escuela Mexicana: Principios y orientaciones pedagógicas* . México: Secretaria de Educación Publica.
- SEP. (2020). *Los fines de la educación en el siglo XXI1*. México.

- Stegmann Pascual, C., Perez, J., & Huertas, S. (2021). Enseñanza de las matemáticas asistida por las tecnologías del aprendizaje y la comunicación: el proyecto M@thelearning. *Revista Iberoamericana de Educación / Revista Ibero-americana de Educação*, 1-12 .
- Tapia, I. (2019). *Evaluación de habilidades para la resolución de problemas de matemáticas en estudiantes de bachillerato, a partir del modelo heurístico de Polya*. México : Revista RedCA.
- TEC de Monterrey. (31 de Julio de 2022). *Aprendizaje Basado en Problemas: Técnicas Didácticas*. Obtenido de Itesca.edu.mx: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.itesca.edu.mx/documentos/desarrollo\_academico/Metodo\_de\_Aprendizaje\_Basado\_en\_Problemas.pdf
- Toala, Z., Loor, M., & Pozo, C. M. (2015). Habilidades del Pensamiento en el Rendimiento Escolar. *Instituto Superior Tecnológico Bolivariano de Tecnología*, 13.
- UNESCO. (2015). *La Educación para Todos, 2000-2015: Logros y Desafíos*. París, Francia : UNESCO .
- UNESCO. (30 de Noviembre de 2016). *Las TIC en la Educación*. Obtenido de Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la educación: <http://www.unesco.org/new/es/unesco/themes/icts/>
- Veljkovic, M. (2021). IREFLEXIONES SOBRE TIC, TAC Y GAMIFICACIÓN EN LA ENSEÑANZA DE ELE. (págs. 232-242). Belgrade, Serbia: SingiLogos.
- Yoza, A., & Vélez, C. (2021). Aporte de las tecnologías del aprendizaje y conocimiento en las competencias digitales de los estudiantes de educación básica superior. *REvista Innova Educación*, 59-60.

## ANEXOS

**Escuela Secundaria No. 179**  
**“Motecuzoma Ilhuicamina”**  
**C.C.T 09DES4179U**  
**CICLO ESCOLAR 2021 – 2022**

### PLANEACIÓN GENERAL

**GRUPO: 1°**

**Prof. Iris Betsabé Domínguez Orduña**

**Fecha: abril – mayo (mes y medio)**

Fases	Intencionalidad didáctica	Indicadores	Periodo
<p>Fase 1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Compresión de textos</li> <li>✓ Aplicación de cálculo mental</li> <li>✓ Observación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Lograr que los alumnos inicien a leer textos que se les presenta y logren comprender lo que dice</li> <li>❖ Lograr que los alumnos sean capaces de resolver cálculos sencillos con operaciones básicas</li> <li>❖ Fomento del análisis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Leer la Lectura: El asesinato del profesor de matemáticas del capítulo 1 al 8 de manera grupal</li> <li>- Subrayar palabras clave</li> <li>- Rescatar ideas principales; las pistas que van apareciendo</li> <li>- Resolver los ejercicios que se van presentando</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- De marzo a abril</li> </ul>
<p>Fase 2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Análisis de diversas situaciones de su entorno</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Que los alumnos realicen ejercicios de cálculo mental.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Resolver ejercicios de cálculo mental</li> <li>- Resolver ejercicios de secuencias y series numéricas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 6 días</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Redacción de textos</li> <li>✓ Observación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Que logren resolver ejercicios de habilidad matemática en donde se involucre operaciones básicas</li> <li>❖ Que los alumnos inician con la comprensión de cómo se llena un cuadro mágico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Resolución de Resolución de cuadros mágicos</li> <li>- Resolución de ejercicios de ordenamiento</li> </ul>	
Fase 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Lograr que los alumnos inician a resolver acertijos</li> <li>❖ Que Los alumnos resuelven problemas de pensamiento lógico-matemático</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Resolver acertijos</li> <li>- Resolución de problemas de pensamiento lógico-matemático</li> </ul>	- 3 días
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Resolución de problemas (Rally)</li> </ul>			
Evaluación final		-	1 día

<b>Elaboro: Iris Betsabé Domínguez Orduña</b>		<b>Asignatura: Matemáticas</b>	
<b>Número de sesiones:</b> 1 vez a la semana por todo el mes de abril a marzo <b>Total, de sesiones:</b> 7 y trabajo en casa. Primer grado		<b>Período de realización:</b>	
<b>Tema:</b>	Resolución de problemas de "Pensamiento lógico-matemático"		
<b>Aprendizaje esperado:</b>	Desarrollo de la abstracción para la resolución de problemas de pensamiento lógicos-matemáticos		

<b>Conocimientos previos:</b>	<p>Números</p> <p>Operaciones básicas.</p> <p>Lectura del libro “El asesinato del profesor de matemáticas”</p>	
<b>Objetivo:</b>	Que los alumnos de primer grado desarrollen la habilidad de abstracción para la resolución de problemas.	
<b>Habilidad</b>	Abstracción	Fase 1: lectura y comprensión de textos
<b>Transversalidad</b>	Español “Habilidad de comprensión lectora	
	TICS	
<b>Enfoque de la asignatura</b>	Resolución de problemas	
<b>Orientaciones Didácticas Generales</b>	<p>Comprender la situación implicada en un problema.</p> <p>Plantear rutas de solución</p> <p>Trabajo en equipo.</p> <p>Manejo adecuado del tiempo.</p> <p>Diversificar el tipo de problemas</p> <p>Compartir experiencias con otros profesores</p>	
<b>Líneas de progreso de los alumnos</b>	<p>De resolver problemas con ayuda a resolverlos autónomamente.</p> <p>De la justificación pragmática al uso de propiedades.</p> <p>De los procedimientos informales a los procedimientos expertos</p>	

Actividad	Número de sesión	Recursos
<p>Inicio tiempo: 1 sesión</p>	<p><b>Sesión 1</b></p> <p>Consigna general: leer en voz alta el capítulo indicado, responder en voz alta a los cuestionamientos que se van realizando, para finalizar cada alumno deberá resolver el producto solicitado</p> <p>Inicial: los alumnos junto con la profesora leerán en voz alta el capítulo 1 y 2 del libro, sin embargo, se les paso una pequeña paráfrasis de lo que podría tratar el libro.</p> <p>La profesora se les explica, la portada y la parte de atrás del libro, así como de que tratará</p> <p><b>Actividad 1:</b> Realiza un dibujo de los personajes principales de acuerdo de como los describen en la lectura</p> <p><b>Actividad 2:</b> En sesión.</p> <p>Consigna: se les pregunta a los alumnos</p> <p>¿Qué les pareció el primer capítulo?</p> <p>¿Le recordó a una situación actual que estén viviendo?</p> <p>Encontraron frases que les recuerde a su profesora de matemáticas ¿Por qué?</p> <p>Menciona un comentario de lo que te pareció el primer parte de la lectura</p> <p><b>Actividad 2.1:</b> los alumnos deberán realizar un dibujo de los personajes de la historia.</p>	<p>Libreta de los alumnos</p>

<p>Desarrollo</p> <p>Tiempo: 3</p>	<p><b>Sesión 1</b></p> <p><b>Actividad 1:</b> Resuelve el siguiente ejercicio.</p> <p><i>Por ejemplo (Sin considerar la letra “U”):</i></p> <p><i>Isti juigu is muy dovirtodu y fécol di risulvir</i></p> <p><i>El mensaje dice:</i> _____</p> <p><i>La clave consiste en que las vocales:</i> _____</p> <p><i>Crea otro mensaje haciendo uso del mismo código:</i></p> <p>¿Crees que podría ser una pista que le ayude a Luca, Niko y LU?</p> <p>¿Podría tener alguna relación con el libro? ¿Por qué?</p> <p>Instrucciones: durante la lectura de los próximos capítulos se irán realizando, subrayando.</p> <p><b>Actividad 2:</b> lectura del capítulo 2 en plenaria.</p> <p>Consigna: se les solicita a los alumnos sacar un lápiz, marca textos y en caso de digital pues ahí mismo podrán hacer las anotaciones</p> <p>Consigna: se leerá en voz alta la lectura del libro posteriormente los alumnos deberán responder las siguientes preguntas.</p>	<p>Libreta</p> <p>Pizarrón</p> <p>Plumones</p>
------------------------------------	--	--

**Actividad 3:** socialización del libro.

Consigna: en plenaria se les harán a los alumnos las siguientes preguntas.

1. ¿Quiénes son los protagonistas del libro?
2. ¿Cómo se llama el profesor de matemáticas?
3. ¿Qué edad crees que tienen?
4. ¿Cuántos alumnos había en clase?
5. ¿Cuántos alumnos habían aprobado?

**Sesión 2:** lectura capítulo 3

Consigna: Se leerá en plenaria el capítulo 3, posteriormente se les harán las siguientes preguntas a los alumnos

6. Escribe el nombre de otros cinco profesores o profesoras del colegio donde estudian los protagonistas.
7. ¿Crees que el profesor de matemáticas les caía bien a los alumnos?
8. ¿Crees que el profesor les caía bien a los profesores y profesoras?
9. ¿Cómo llamaban al coche del profesor? ¿por qué?
10. ¿Cómo habían hecho el examen final de matemáticas los protagonistas?

Actividad, Realizar un dibujo de la escena que más de llama la atención de este capítulo

### **Sesión 3: Capítulo 4**

Consigna; leer el capítulo en plenaria y los alumnos deberán ir subrayando las pistas que vayan apareciendo en este capítulo, así como los ejercicios.

Actividad: los alumnos deberán constar las siguientes preguntas.

11. Por qué busca el profesor a los tres amigos en el parque?

12. ¿Qué les dice de las matemáticas?

13. Enumera dos de las actividades que les propone para convencerlos de que la asignatura es un juego.

14. ¿Cuáles eran las aficiones de los tres amigos?

15. ¿Por qué el profesor les da una segunda oportunidad?

Actividad: los retos que el profesor les aplica a sus estudiantes eligen 3 ahora tú aplícaselos a los integrantes de tu familia y anota las respuestas que te dieron y tu experiencia.

Anótalos en tu libreta y posteriormente anota los resultados, adjunta tu foto en el archivo del cuestionario

Tarea: los estudiantes deberán leer en su casa el capítulo 5, 6 y 7 en voz alta y grabarse, como evidencia, posteriormente deberán constar las siguientes preguntas.

16. ¿Cuántos problemas tienen que hacer para aprobar?

17. ¿Qué tipo de prueba les explica el profesor que tendrán que hacer?
18. ¿Cuándo les dice que les hará la prueba?
19. ¿Qué pasó en el solar el viernes por la tarde?
20. ¿En qué capítulo ocurre el asesinato del profesor?

### **Sesión 5:** Lectura del capítulo 8

Consigna: se leerá en plenaria el capítulo 8 y posteriormente se responden en plenaria las siguientes preguntas.

Actividad: Al inicio de la sesión se les pide que vayan subrayando donde encuentran el 1er sobre, 2do y que contiene cada uno.

21. ¿Cómo encuentran la primera pista y el primer problema?
- 22.. ¿Avisan a la policía?
22. ¿Qué pasó entonces?
23. ¿Dónde encuentran el segundo sobre?

### **Sesión 6**

Actividad: los alumnos deberán ir anotando todas las pistas que encuentren en hojas de colores

	<p>Consigna: los capítulos restantes los alumnos deberán leerlo de manera autónoma en su casa para poder concluir el libro.</p> <p>24. ¿Antes de qué hora tenían que acabar de resolver las pruebas?</p> <p>25. ¿De qué es el problema cinco?</p> <p>26. ¿Dónde está la pista 7?</p> <p>27. ¿Quién resuelve el problema número 7?</p> <p>28. ¿Dónde estaba el último sobre?</p> <p>29. ¿Quién piensan ellos que es el asesino?</p> <p>30. ¿Qué pasa al final?</p> <p>ACTIVIDAD final: los alumnos durante la lectura los alumnos deben ir subrayando las pistas que vayan surgiendo en la lectura.</p>	
<p>Cierre</p> <p>Tiempo: 1 SESIONES</p>	<p><b>Sesión 7</b> Evaluación</p> <p>Con las pistas que los alumnos hayan subrayado se hará un esquema, en donde deben dibujar la escuela, el parque, y la calle en donde fue sucediendo todos los hechos ocurridos croquis de las pistas que se presentó en el libro</p> <p>Capítulos que rescataran</p> <p>Personas</p> <p>Enemigos del profesor.</p>	<p>Libreta</p> <p>Pizarrón</p> <p>Plumones</p>

	<p>El día del examen</p> <p>Que paso con el profesor</p> <p>Pistas de cada uno de los lugares o personas que pueden estar implicadas</p> <p>Que paso con el asesino.</p> <p>¿Aprendieron matemáticas?</p> <p>¿Lograron pasar el examen?</p> <p>Producto final.</p> <p>Con la información obtenida los alumnos deberán realizar un mapa en donde representen las pistas que fueron apareciendo en los sobres, para encontrar al asesino del profesor Felipe Romero</p>	
--	---	--

<b>Evaluación</b>	<b>Momento en el que se llevará acabo</b>
<p>Tipo de evaluación: formativa</p> <p>Instrumento: lista de cotejo</p>	<p>Durante toda la secuencia</p>
<p>Inquietudes que pueden surgir en el alumno/ Adecuaciones curriculares para alumnos que enfrentan barreras para el aprendizaje</p>	

Leer en voz alta

Recordar o memorizar las escenas que suceden en el libro

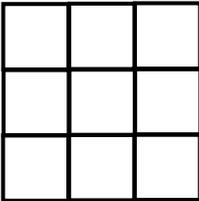
Producto de aprendizaje

Enlace de la aplicación a utilizar

Construir un mapa de tesoro con las pistas que presentan en el libro y los lugares que se van plasmando

Elaboro: Iris Betsabé Domínguez Orduña		Asignatura: Matemáticas
Número de sesiones: 5 y 1 de evaluación Primer grado		Período de realización:
Tema:	Resolución de problemas de “Pensamiento lógico-matemático”	
Aprendizaje esperado:	Desarrollo de la abstracción para la resolución de problemas lógicos-matemáticos.	
Conocimientos previos:	Números Operaciones básicas. Lectura del libro “El asesinato del profesor de matemáticas”	
<b>Objetivo:</b>	Que los alumnos de primer grado desarrollen la habilidad de abstracción para la resolución de problemas.	
<b>Habilidad</b>	Abstracción	Fase 2: Ejercicios de pensamiento lógico-matemático
<b>Transversalidad</b>	Español “Habilidad de comprensión lectora TICS	
<b>Enfoque de la asignatura</b>	Resolución de problemas	
<b>ORIENTACIONES DIDÁCTICAS GENERALES</b>	Comprender la situación implicada en un problema. Plantear rutas de solución Trabajo en equipo. Manejo adecuado del tiempo.	

	<p>Diversificar el tipo de problemas</p> <p>Compartir experiencias con otros profesores</p>
<b>LÍNEAS DE PROGRESO DE LOS ALUMNOS</b>	<p>De resolver problemas con ayuda a resolverlos autónomamente.</p> <p>De la justificación pragmática al uso de propiedades.</p> <p>De los procedimientos informales a los procedimientos expertos</p>

<b>Actividad</b>	<b>Número de sesión:5</b>	<b>Recursos</b>
<p>Inicio</p> <p>Tiempo: 1</p> <p>SESION</p>	<p>Consigna: Los alumnos deberán resolver el siguiente ejercicio de manera individual, solo se les dará 5 minutos para resolverlo.</p> <p>Video explicativo: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=VYLpPMgEJh4">https://www.youtube.com/watch?v=VYLpPMgEJh4</a></p> <p>Instrucciones: Coloca los números del 1 al 9 en cada casilla haciendo que la suma horizontal, vertical y diagonal de cada fila sea 15.</p> <div style="text-align: center;">  </div>	<p>Libreta de los alumnos</p>

Respuesta:

4	9	2
3	5	7
8	1	6

4	9	2
3	5	7
8	1	6

Consigna: Una vez transcurrido el tiempo y ver observado quien ya termino, se procederá a analizarlo en plenaria y ver los métodos o las formas en que los alumnos lo resolvieron.

**Preguntas inductoras:**

¿Qué números del 1 al 9 suman 15?

¿Qué combinaciones posibles puedo hacer?

¿Son todas?

¿Cómo puedo acomodar los números para que funcione mis combinaciones?

Instrucciones: Analiza la siguiente información y contesta lo que se te pide.

**2. ORDENAMIENTO HORIZONTAL**

Tenemos 5 amigos Aldo, Daniel, Cristian, Rubén y Nilo ubica los nombres de acuerdo con los siguientes datos:

Cristian es el más alto.

A la derecha de Cristian esta Daniel.

Rubén es el más bajo.

A la izquierda de Rubén esta Nilo.



Luego:

Cristian esta entre \_\_\_\_\_ y \_\_\_\_\_

Daniel es más bajo que \_\_\_\_\_ y \_\_\_\_\_

Nilo está más a la \_\_\_\_\_

Aldo es más alto que: \_\_\_\_\_

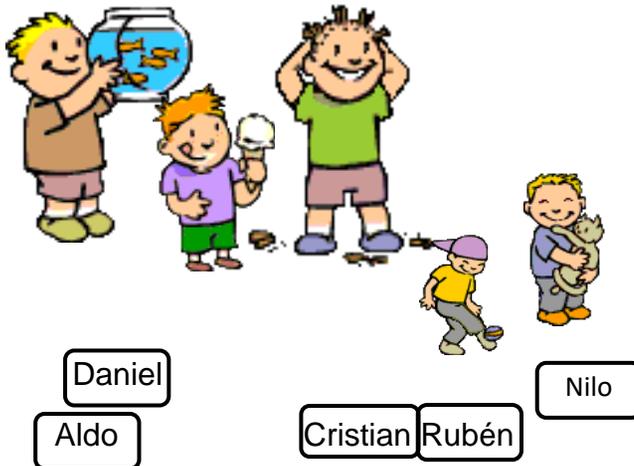
Rubén está a la izquierda de \_\_\_\_\_

Aldo es más bajo que \_\_\_\_\_

Daniel está a la derecha de \_\_\_\_\_

Daniel es más alto que: \_\_\_\_\_

Respuesta.



Cristian esta entre \_\_\_Daniel \_\_\_\_\_ y \_\_\_Rubén \_\_\_\_\_

Daniel es más bajo que \_\_\_Daniel \_\_\_\_\_ y \_\_\_Nilo \_\_\_\_\_

Nilo está más a la \_\_\_\_\_ Derecha \_\_\_\_\_

Aldo es más alto que: \_\_\_\_\_Daniel \_\_\_\_\_

Rubén está a la izquierda de \_\_\_\_\_Cristian \_\_\_\_\_

Aldo es más bajo que \_\_\_Cristian \_\_\_\_\_

Daniel está a la derecha de \_\_\_\_\_Aldo \_\_\_\_\_

Daniel es más alto que \_\_\_\_\_Rubén \_\_\_\_\_

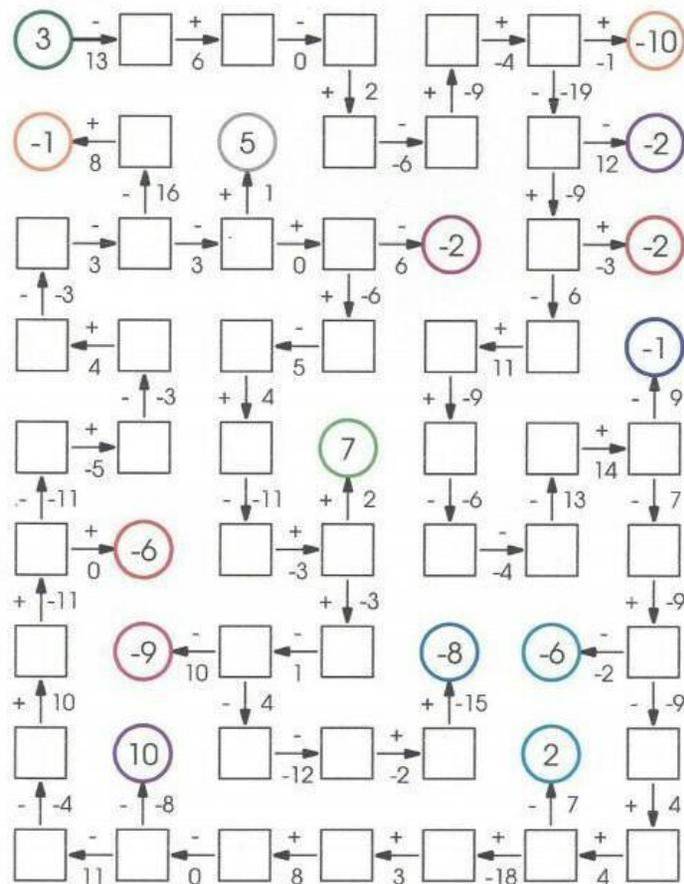


Luego de haber visto  
este sencillo ejemplo el  
ordenamiento  
horizontal se divide en:  
lateral y creciente o

Preguntas inductoras:

¿Quién es más alto? ¿Por qué?

	¿Quién es el más bajo? ¿Por qué?	
Desarrollo Tiempo: 3	Sesión 2: Consigna: pondremos a prueba sus habilidades de los estudiantes en calculo mental Instrucciones: se les dará la siguiente hoja a los estudiantes Los alumnos deberán resolver la siguiente actividad en 10 minutos. Una vez terminado el tiempo, los estudiantes deberán dejar de escribir	



Enlace de la aplicación: <https://es.liveworksheets.com/6-dk2683uh>

Sesión3:

Actividad 2;

### **SECUENCIAS**

Ejemplos: Resuelve las siguientes secuencias

1, 3, 5, 7, .....

¿Cuál será el siguiente número?

Consigna: se analiza en plenaria los resultados.

• , •• , ••• , .....  
••••• , .....  
•••••••• , .....

Lluvia de ideas.

Consigna: Se les pasa a los alumnos el siguiente enlace

<https://www.menti.com/rjrtni5ge>

En plenaria: ¿Cómo analizar una sucesión?

Consigna: Se les dará a los alumnos el siguiente tip.

Analiza la siguiente sucesión 1, 5, 9, 13, .....

Responde:

Se observa que los números de \_\_\_\_\_ en \_\_\_\_\_ a este valor se le llama \_\_\_\_\_

Desarrollo:

Consigna: los alumnos resolverán las siguientes sucesiones aritméticas, geométricas y combinadas de acuerdo con la explicación anterior.

Actividad:

Consigna: los alumnos ingresaran al siguiente enlace

<https://create.kahoot.it/details/0f58e845-f483-4d29-bd92-60cb7c0a1994>

1, 4, 7, 10, ..... Respuesta 13

6, 11, 16, 21, .....Respuesta 26 y 31

1, 2, 4, 8, .....Respuesta 16 y 32

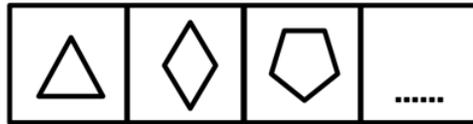
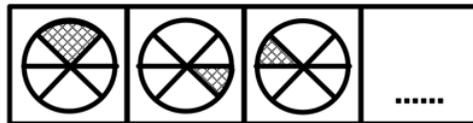
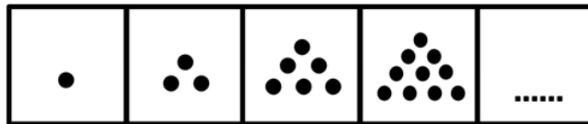
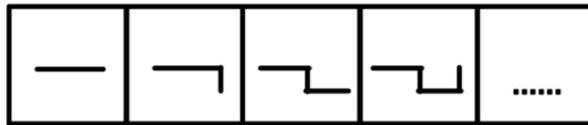
1, 3, 9, 27, .....Respuesta 81

1, 2, 5, 10, 13, .....respuesta 26

Actividad:

Ejemplo:

¿Qué figura crees que sigue en los siguientes ejercicios?



Consigna: resuelve los Sigüientes ejercicios de acuerdo con la explicación anterior.

Cierre: Para finalizar esta sesión se les pide a los alumnos que reflexionen sobre lo que realizaron y que errores cometieron para no encontrar la respuesta, por lo que deberán mejorar para la siguiente fase

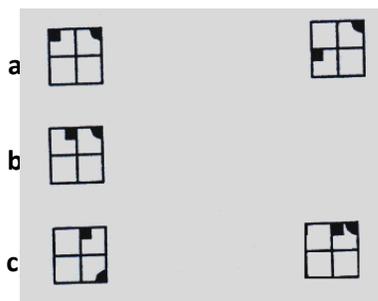
Recuerda lo más importante es hallar esa ley de formación que nos permita encontrar la figura que falta.

Sólo tienes que ser bastante observador ...

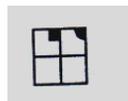
**Sesión 4**

**Actividad:**

¿Qué figura continua?



Respuesta correcta:



¿Qué figura continua?



A B C D E

Respuesta correcta:



Hallar los números que siguen:

3, 4, 6, 9, 13, .....

18 y 24 b) 19 y 46 c) 17 y 46 d) 18 y 46 e) 18 y 47

Respuesta correcta 18 y 24

2, 7, 13, 21, 32, .....

Aumento 5, 6, 8, 11, 15

45 b) 46 c) 48 e) 47

Respuesta: 47

Hallar los números que siguen:

2, 6, 12, 36, 72, .....

54, 18, 36, 12, 24 .....

a) 144 y 12

b) 216 y 8

c) 144 y 2

d) 144 y 8

e) 216 y 12

Respuesta:

b) 216 y 8

¿Cuál sigue?

1, 3, 8, 18, 31, 57, .....

a) 70 b) 85 c) 86 d) 109 e) 87

respuesta 109

6. Hallar el valor de "x" e "y" en:

2, 3, 4, 4, 8, 7, 16, 12, x, y

32 y 17 b) 30 y 18 c) 32 y 18 d) 18 y 19 e) 32 y 19

Respuesta 32 y 19

7.



1

2

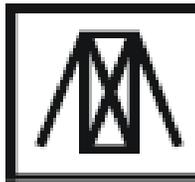
3

4

5

6

Respuesta



5

8.



1 2 3 4 5 6

Respuesta



4

Hallar los números que sigue en cada sucesión.

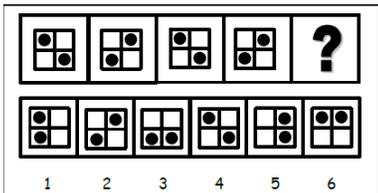
4, 6, 9, 14, 22, .....

1, 3, 9, 19, 33 .....

33 y 18 b) 34 y 17 c) 34 y 18 d) 34 y 51 e) 35 y 18

Respuesta:

d) 34 y 51



Respuesta.



4

sesión 5: completa la siguiente

video explicativo:

<https://www.youtube.com/watch?v=pg8buzZeXso>

**Problema 1:** Distribuye los números del 1 al 11 en los casilleros en blanco para llegar a los resultados correctos.

	x		-		=1
-		x		+	
	x		÷		=2
-		-		÷	
	x		-		=3
=0		=1		=2	

Respuesta correcta:

4	x	2	-	7	=1
-		x		+	
3	x	6	÷	9	=2
-		-		÷	
1	x	11	-	8	=3
=0		=1		=2	

Enlace de la aplicación: <https://es.liveworksheets.com/mh3036127ru>

Problema 2: Tienes que encontrar las operaciones que se han realizado para ir de un número hacia otro en sentido horario

**SERIES**

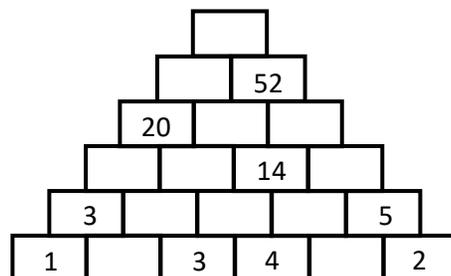


Tienes que encontrar las operaciones que se han realizado para ir de un número hacia otro en sentido horario

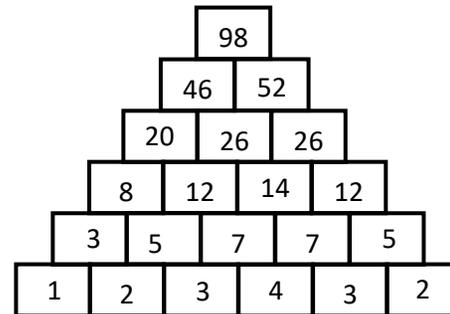
Respuesta :411

Problema 3:

Completar:



Respuesta



Repaso

Completa lo siguiente

Completar:

8	1	1	4	→	14
3	3	2	3	→	○
2	3	3	4	→	○
3	2	0	0	→	○

↓ ↓ ↓ ↓

○ ○ ○ ○

3	0	1	□
3	□	4	
□	□		
□			

4	1		7	7
-	...	...	+	..
4	0		8	7

Completar:

$3 + 3 + \underline{\quad} = 14$	$0 + 0 + \underline{\quad} = 3$
$10 + 40 = \square$	$10 - 0 = \square$
$30 + \underline{\quad} = 90$	
$17 - 2 = \square$	$61 + \underline{\quad} = 68$
	$79 + \underline{\quad} = 86$

Respuesta.

Enlace de la aplicación <https://es.liveworksheets.com/6-ve8614ge>

**Completar:**

8	1	1	4	→	Ⓢ14
3	3	2	3	→	○
2	3	3	4	→	○
3	2	0	0	→	○

↓ ↓ ↓ ↓

○ ○ ○ ○

3	0	1	□
3	□	4	
□	□		
□			

4	1		7	7
...	...		..	...
4	0		8	7

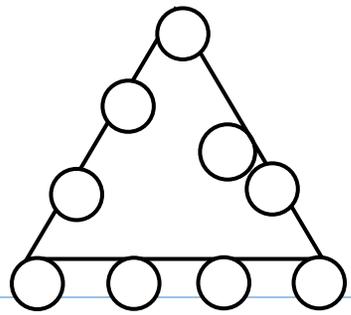
**Completar:**

$3 + 3 + \underline{\quad} = 14$        $0 + 0 + \underline{\quad} = 3$   
 $10 + 40 = \square$      $10 - 0 = \square$      $30 + \underline{\quad} = 90$   
 $17 - 2 = \square$      $61 + \underline{\quad} = 68$      $79 + \underline{\quad} = 86$

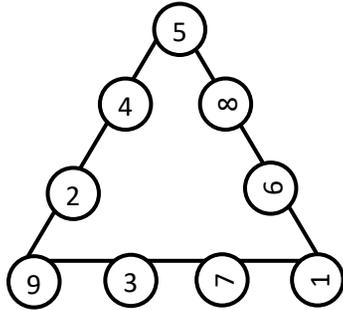
Sesión 6

Actividad 5:

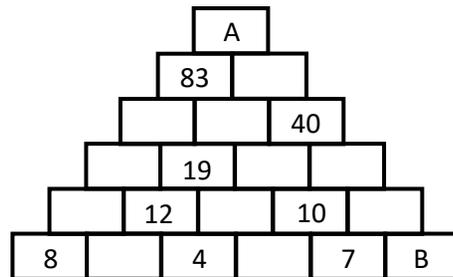
Distribuir en los círculos los números del 1 al 9 con la condición de que la suma de cada lado sea 20.



Respuesta:



Hallar: (A – B)



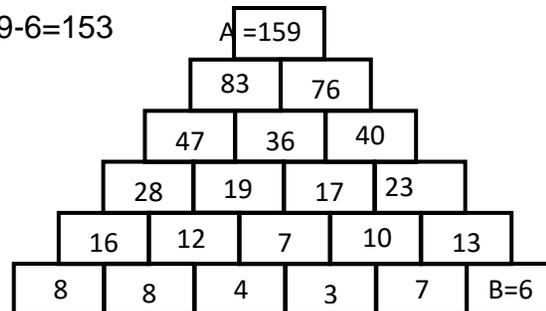
a) 152 b) 153 c) 154

d) 155 e) 156

Respuesta.

Hallar: (A – B)

$$A - b = 159 - 6 = 153$$



a) 152 b) 159 c) 154

d) 155 e) 156

Respuesta:

b) 159

¿Qué símbolos deben ir en los paréntesis para formar una igualdad correcta?

$$3 ( ) 3 ( ) 3 ( ) 3 = 10$$

a) - ; + ; x

b) + ; - ; x

c) x ; + ; ÷

d)  $\div$ ; x; +

e) x ;  $\div$  ; -

Respuesta:

c) x; +;  $\div$

sesión 7:

Rellenar los cuadros en blanco para que se cumplan los resultados.

	-	3	+		=9
+		+		-	
	+		-		=0
-		-		+	
	+		-		=1
=9		=3		=2	

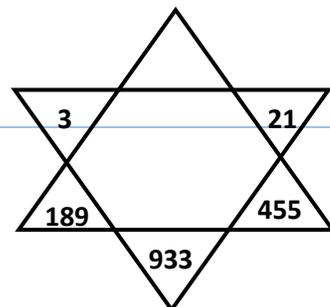
Respuesta.

5	-	3	+	7	=9
+		+		-	
6	+	4	-	10	=0
-		-		+	
2	+	4	-	5	=1
=9		=3		=2	

Opción 2

2	-	3	+	10	=9
+		+		-	
11	+	5	-	16	=0
-		-		+	
4	+	5	-	8	=1
=9		=3		=2	

¿Qué número continua en el espacio vacío?



	<p>a) 3          b) 6          c) 9</p> <p>d) 12        e) 15</p> <p>respuesta: 9</p> <p>Respuesta correcta.</p>	
<p>Cierre</p> <p>Tiempo: 1 SESIONES</p>	<p>Sesión final 8:</p> <p>Evaluación de esta semana:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*Anota 3 operaciones que den como resultado 20.</li> <li>*Anota 3 operaciones que den como resultado 3</li> <li>*Califica las siguientes operaciones (se ponen varias operaciones resueltas, algunas incorrectamente).</li> <li>*Encuentra el error en las siguientes operaciones y corrígelo (se ponen varias operaciones con un error). Explica porque</li> <li>*Escribe un problema que se resuelva con la siguiente operación y resuélvela (se pone una operación no resuelta)</li> </ul>	

[https://docs.google.com/forms/d/1D9dLg9bHujwPJqF1JySxNP3g3a6n\\_LfGOPPTYGt2FFw/edit](https://docs.google.com/forms/d/1D9dLg9bHujwPJqF1JySxNP3g3a6n_LfGOPPTYGt2FFw/edit)

Evaluación	Momento en el que se llevará acabo
Tipo de evaluación: formativa  Instrumento: lista de cotejo	Durante toda la secuencia
Inquietudes que pueden surgir en el alumno/ Adecuaciones curriculares para alumnos que enfrentan barreras para el aprendizaje	
¿Qué es el pensamiento lógico-matemático? Resolver ejercicios que requieren de la abstracción Operaciones básicas	

Producto de aprendizaje

Resolución de cuestionario.

Elaboro: Iris Betsabé Domínguez Orduña		Asignatura: Matemáticas	
Número de sesiones: 2 Primer grado			
Eje:	Sentido numérico	Fase 3: Resolución de problemas	
Tema:	Resolución de problemas de "Pensamiento lógico-matemático"		
Aprendizaje esperado:	Desarrollo de la abstracción para la resolución de problemas lógicos-matemáticos.		
Conocimientos previos:	Números Operaciones básicas. Lectura del libro "El asesinato del profesor de matemáticas"		

Objetivo:	Que los alumnos de primer grado desarrollen la habilidad de abstracción para la resolución de problemas.	
Habilidad	Abstracción	Modalidad: presencial adaptado a virtual
Transversalidad	Español "Habilidad de comprensión lectora TICS	
Enfoque de la asignatura	Resolución de problemas	
ORIENTACIONES DIDÁCTICAS GENERALES	Comprender la situación implicada en un problema. Plantear rutas de solución Trabajo en equipo. Manejo adecuado del tiempo. Diversificar el tipo de problemas Compartir experiencias con otros profesores	
LÍNEAS DE PROGRESO DE LOS ALUMNOS	De resolver problemas con ayuda a resolverlos autónomamente. De la justificación pragmática al uso de propiedades. De los procedimientos informales a los procedimientos expertos	

Actividad	Número de sesión: 1	Recursos
-----------	---------------------	----------

Inicio

Tiempo: 1

SESION

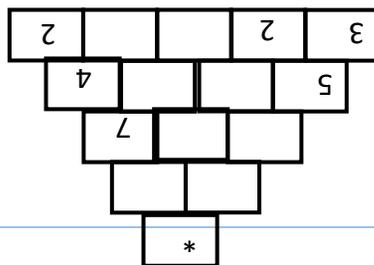
Consigna: Los alumnos deberán resolver el siguiente ejercicio de manera individual, solo se les dará 5 a 10 minutos

para resolverlo.

Problema introductorio 1; Sofia dibuja gatos: uno azul, uno verde, uno rojo, uno negro, uno amarillo, uno azul, uno verde, uno rojo, etc. ¿De qué color es el 17° gato? (Pérez Seguí, 2017, pág. 4)

Respuesta: verde

Problema introductorio 2: En la pirámide, el número en cada cuadro (a partir del segundo renglón) es la suma de los dos números justo arriba de él (ejemplo, en las casillas sombreadas se tiene  $2+3=5$ ) ¿Qué número debe ir en lugar de \*? (Pérez Seguí, 2017, pág. 6)



	<p>Respuesta: 27</p> <p>Problema introductorio 3: A que numero es igual <math>\frac{2003+2003+2003+2003+2003}{2003+2003}</math></p> <p>Respuesta: 5/2 o 2.5</p>	
<p>Desarrollo</p> <p>Tiempo: 1</p>	<p>Sesión 2</p> <p>Consigna: la profesora asignara binas para trabajar en el siguiente rally, en donde los alumnos deberán encontrar 5 pistas y por consiguiente la respuesta, de los ejercicios que se plantearan</p> <p>Los alumnos deberán encontrar solución a la siguiente situación:</p> <p><b>Situación problema:</b> La profesora de matemáticas les menciona que ha sucedido una tragedia.</p> <p>Que hace una hora ha perdido su celular y que entre todos deberán ayudarla a encontrarlo a través de una serie pistas que el ladrón ha dejado en la escuela, sin embargo, deberán buscarlo en parejas, y no podrán preguntarle a nadie como resolver las situaciones que se les presentará.</p>	<p>Libreta</p> <p>Pizarrón</p> <p>Plumones</p> <p>Hojas de color y blancas</p>

Consigna: los problemas estarán en sobres por color

**Problema 1:** Si  $3 \times 2006 = 2005 + 2007 + *$

¿a qué es igual \*? (Pérez Seguí, 2017, pág. 7)

Respuesta: 2006

Consigna: Una vez que los alumnos obtengan la respuesta correcta se les dará una tarjeta con la pista número 1, en caso de no obtenerla se les iniciaran a dar pistas, y se les ira corrigiendo poco a poco de tal manera que lo logren.

Pista:

Equipo 1: **Sin aire no sobrevivo y sin la tierra me muero; tengo yemas y no soy huevo, tengo copa y no soy sombrero.**

Respuesta: El árbol

Equipo 2: Es el lugar en la escuela en donde sueles pasar a diario y nunca ha prestado atención, suele colocarse las fechas importantes del mes

Respuesta: Periódico Mural

Equipo 3: Es un lugar en el que nadie desea visitar, y menos cuando nos sentimos mal

Respuesta: Orientación

Equipo 4: Once jugadores del mismo color, diez van por el campo, detrás de un balón. Todos corren, uno pita, dos detienen, muchos gritan.

Respuesta. Canchas de futbol

Equipo 5: Juegan en la cancha más altos que bajos; meten la pelota dentro de los aros.

Respuesta Canchas de Basquetbol

Equipo 6: Ni corre, ni vuela, pero siempre te precede, cuando vas o cuando llegas.

Respuesta: la puerta

Equipo 7: Abierta siempre estoy para todos los niños. Cerrada y triste me quedo los sábados y domingos.

.

Respuesta: *la escuela*

Problema 2: La combinación de una caja fuerte es un número de tres cifras distintas. Si se sabe que las cifras son 1,3, y 5 ¿Cuántas combinaciones son posibles? (Pérez Seguí, 2017, pág. 3)

Respuesta: 6

Consigna: Una vez que los alumnos obtengan la repuesta correcta se les dará una tarjeta con el problema número 3, en caso de no obtenerla se les iniciaran a dar pistas, y se les ira corrigiendo poco a poco de tal manera que lo logren.

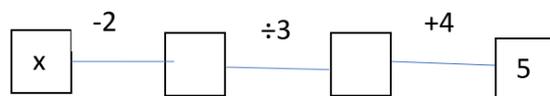
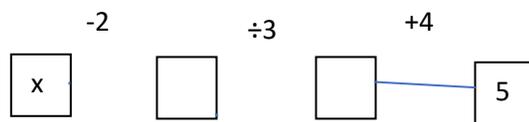
Problema 3: Después del primer silbido que da un entrenador de changos en el circo, los changos se quedan formados en 6 filas, cada una con 4 changos. Después del segundo chiflido se forman 8 filas. ¿Cuántos changos quedan en cada fila después del segundo silbido? (Pérez Seguí, 2017, pág. 4)

Respuesta: 3

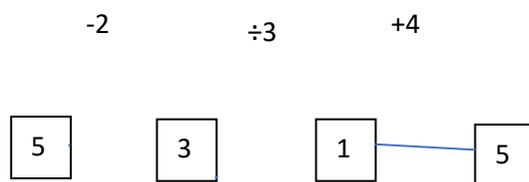
Problema 4: En 6 segundos el canguro hace 4 saltos, ¿En cuantos segundos hace 10 saltos?

Respuesta: 15

Problema 5: ¿Qué número debe ponerse en lugar de x para que los cálculos sean correctos?



RESPUESTA:



Equipo 1: Todos me buscan para descansar ¡¡si ya te lo he dicho!! no lo pienses más.

Respuesta: La silla

Equipo 2: Piensa un poco con astucia cuando está negra, está limpia cuando está blanca está sucia.

Respuesta: La pizarra

Equipo 3: La habrás oído nombrar, piensa, medita, recuerda, ¿qué instrumento musical no tiene más que una cuerda?

Respuesta: La campana o usemos el timbre

Equipo 4: Doy vueltas y no soy tiempo, un secreto se guardar; si no me cuidan, me pierdo. ¿Con mi nombre sabrás dar?

Respuesta: La llave

Equipo 5: Es como una serpiente muy, muy larga que pasea por el jardín echando agua

Respuesta: La manguera

Equipo 6: Todos dicen que me quieren para hacer buenas jugadas, y, en cambio, cuando me tienen me tratan siempre a patadas.

Respuesta: El balón

Equipo 7: **Corta y no es un cuchillo, afila y no es afilador; él te presta sus servicios para que escribas mejor.**

El sacapuntas.

Actividad final:

Los alumnos deberán unir sus sobres acumulados y descubrir lo que encontraron cada sobre vendrá una imagen recortada(rompecabezas), de la posible zona de extravió del celular.

<p>Cierre</p> <p>Tiempo: 1 SESIONES</p>	<p>Para finalizar esta sesión se les pide a los alumnos que reflexionen sobre lo que realizaron y que errores cometieron para no encontrar la respuesta, por lo que deberán mejorar para la siguiente fase</p> <p>Resuelve el siguiente ejercicio: Sebastián nació el día que Ana cumplió 3 años. ¿Cuántos años tendrá Sebastián cuando Ana tenga el doble de años que Sebastián?</p> <p>Respuesta: 3</p> <p>Un número tiene 5 cifras y el producto de esas cifras es 100. solo una de las siguientes sumas puede ser la suma de sus cifras ¿Cuál es?</p> <p>a) 10 B) 14 C) 15 D) 20 e) 100</p> <p>Respuesta: 15</p> <p>1,2,2,4,4</p> <p>Resuelve el siguiente ejercicio</p> <p>Cuestionario final de acuerdo con los ejercicios de la olimpiada.</p>	<p>Libreta</p> <p>Pizarrón</p> <p>Plumones</p>

Evaluación	Momento en el que se llevará a cabo
Tipo de evaluación: formativa  Instrumento: lista de cotejo	Durante toda la secuencia
Inquietudes que pueden surgir en el alumno/ Adecuaciones curriculares para alumnos que enfrentan barreras para el aprendizaje	
¿Qué es el pensamiento lógico-matemático? Resolver ejercicios que requieren de la abstracción	
Producto de aprendizaje	
Armar un esquema con las pistas acumuladas tipo mapa del tesoro	