



ESCUELA NORMAL DE SAN FELIPE DEL PROGRESO



TESIS DE INVESTIGACIÓN

PAPEL DEL RAZONAMIENTO INDUCTIVO Y DEDUCTIVO EN EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO MATEMÁTICO

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADO EN ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS EN EDUCACIÓN
SECUNDARIA

PRESENTA

EMMANUEL NEFTALÍ CRUZ TAPIA

ASESOR

DR. EDGAR MARTÍNEZ GARDUÑO

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Delimitación del problema	7
1.2 Justificación del problema	19
1.3 Impacto social del tema a investigar	21
1.4 Objetivos	23
1.4.1 Objetivo general	23
1.4.2 Objetivos específicos	23
1.5 Supuestos	24

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Inducción	25
2.2 Deducción	32
2.3 Pensamiento matemático	37
2.4 Ansiedad matemática	46

CAPÍTULO III: MÉTODOLÓGÍA

3.1 Técnicas de investigación	49
3.1.1 Diagnostico	49
3.1.2 Escala Likert de ansiedad matemática	51
3.1.3 Diario del profesor	52
3.1.4 Planeación	53
3.1.5 Método inductivo	54
3.1.6 Método deductivo	56
3.1.7 Método inductivo-deductivo	59
3.2 Evaluación continua de aprendizajes	61
3.3 Autoevaluación	63

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS Y CONCLUSIONES

4.1 Resultados escala Likert.	65
4.2 Resultados de la aplicación en 1° C	71
4.3 Resultados de la aplicación en 1° D	78
4.4 Resultados de la aplicación en 1° E.....	85
4.5 Conclusiones generales.	93

REFERENCIAS

ANEXOS

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación se construyó a partir de la realización de una autorreflexión de la práctica docente durante la formación académica en la Escuela Normal de San Felipe del Progreso, apoyándose de las experiencias y observaciones realizadas en los estudiantes del 1° C, 1° D y 1° E, de la Escuela Secundaria Técnica Agropecuaria 0001 “Emiliano Zapata” ubicada en la comunidad de Emilio Portes Gil.

En el capítulo uno, se da un panorama general de la educación matemática considerando los documentos que le dan sustento, con el fin de identificar cómo es que se debe de trabajar en los diferentes niveles educativos de la educación básica y los objetivos principales que sigue, además, en este mismo capítulo se da una breve descripción de la enseñanza de las matemáticas en México abordando el concepto Pensamiento Matemático.

En el mismo capítulo, se aborda un fenómeno que está presente en la sociedad el cual provoca que los estudiantes y población en general desarrollen prejuicios e ideas erróneas de las matemáticas las cuales se convierten posteriormente en un rechazo hacia las matemáticas, por lo que se elabora una breve reflexión centrada en la siguiente pregunta; ¿Cómo aun teniendo un plan y programa de estudio, que aporta metodologías y estrategias, se sigue estando mal en matemáticas? Para dar respuesta se ha realizado un análisis de los resultados PLANEA 2018, por entidad federativa y de la institución en la que se desarrolla la investigación.

Los resultados de la prueba PLANEA sirvieron para conocer cómo se encuentra la institución en el aprendizaje de las matemáticas, pero también es importante analizar la información que se extrae del medio, por lo que en el primer apartado aparecen los resultados de los diagnósticos aplicados a los estudiantes del 1° C, D y E, y es a partir de estos indicadores que el problema se empieza a particularizar.

La problemática central del presente trabajo de investigación plantea a el desarrollo del aprendizaje de las matemáticas por medio de un proceso el cual hace uso del razonamiento inductivo y deductivo, en esta investigación se busca analizar el papel del razonamiento inductivo y deductivo en el desarrollo del pensamiento matemático.

Una vez concebido el problema de investigación, se presentan los objetivos de la presente tesis, que son los que orientan el trabajo, así también se presentan los supuestos de la investigación que son las posibles respuestas que podemos obtener al término de la investigación.

En el segundo capítulo se realiza un recorrido histórico y conceptual de los temas que se abordarán en el presente trabajo, además se analizan algunas obras recientes para poder contextualizar mejor la investigación en cuanto a temporalidad y espacio se refiere, para lograrlo, se divide en “razonamiento inductivo”, “razonamiento deductivo”, “ansiedad matemática” y pensamiento matemático”.

En el tercer apartado llamado estrategia metodológica, se explican las características del tipo de investigación que se está realizando, así como el tipo de enfoque que se aborda, para ello se establece una relación entre el tipo de investigación y el enfoque con la problemática a investigar, dando así una relación entre lo que se busca y las herramientas que se tienen para lograrlo, lo que guiará principalmente los datos obtenidos será la bitácora, los diagnósticos aplicados y las evaluaciones aplicadas a los estudiantes.

En el mismo capítulo se propone una estrategia de enseñanza y aprendizaje, la cual surge a partir de la revisión teórica del capítulo 2 y la revisión de estrategias empleadas por autores las cuales se desarrollan en el tercer capítulo, la estrategia en si está compuesta con los elementos más sobresalientes del razonamiento inductivo y deductivo.

En el último capítulo se presentan los resultados obtenidos después de desarrollar las estrategias que se abordan en el presente trabajo de investigación en el tercer apartado, además se incluyen las conclusiones que se obtuvieron al realizar la presente investigación, las cuales se han dividido en dos partes, la primera corresponde a la percepción de las matemáticas de los estudiantes después de aplicar las estrategias y la segunda parte de las conclusiones está enfocada a los resultados cuantitativos obtenidos después de la aplicación de las estrategias.

Finalmente, se incluyen las referencias que dan sustento al presente trabajo de investigación, integrando además el apartado de los anexos el cual contiene las evidencias que se recolectaron en el proceso de aplicación de los instrumentos de investigación y recolección de información.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Delimitación del problema

En el presente apartado se muestra el proceso que se siguió para construir el problema de investigación, para ello se partió desde un contexto nacional a un contexto particular guiado por medio de la realización de un proceso de análisis de datos y de las características particulares de cada uno de ellos.

En la actualidad la educación en México se guía por el plan y programa de estudio 2017 “Aprendizajes clave para la educación integral” en el cual se establece como principal objetivo que “cada mexicana, mexicano y, por ende, nuestra nación, alcancen su máximo potencial” (Aprendizajes clave para la educación integral, 2017) para lograr este objetivo el plan y programa expone una forma de evaluar los logros obtenidos, para ello se establece un conjunto de aprendizajes que debe de adquirir el estudiante al culminar cada nivel académico denominado “Perfil de egreso”.

El perfil de egreso de la educación obligatoria está dividido en 11 ámbitos:

1. Lenguaje y comunicación.
2. Pensamiento matemático.
3. Exploración y comprensión del mundo natural y social.
4. Pensamiento crítico y solución de problemas
5. Habilidades socioemocionales y proyecto de vida
6. Colaboración y trabajo en equipo
7. Convivencia ciudadana
8. Apreciación artística
9. Atención al cuerpo y la salud
10. Cuidado del medio ambiente
11. Habilidades digitales.

(Aprendizajes clave para la educación integral, 2017)

Cada uno de estos 11 ámbitos contiene los aprendizajes esperados, competencias y habilidades que debe de adquirir el estudiante en cada nivel educativo que curse, además, contiene las orientaciones y ejemplos de actividades que puede realizar el docente para guiar, potenciar y acompañar al estudiante su formación académica para que alcance los objetivos de la educación.

Para efectos de la presente investigación se trabajó sobre el eje de pensamiento matemático, ya que como su nombre lo dice está orientado hacia la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Para trabajar este ámbito se divide en 3 ejes fundamentales los cuales contienen los 12 temas que deben de ser trabajados en la educación básica (Aprendizajes clave para la educación integral, 2017).

1. Número, álgebra y variación:
 - a. Número
 - b. Adición y sustracción
 - c. Multiplicación y división
 - d. Proporcionalidad
 - e. Ecuaciones
 - f. Funciones
 - g. Patrones, figuras geométricas y expresiones equivalentes
2. Forma, espacio y medida:
 - a. Figuras y cuerpos geométricos
 - b. Magnitudes y medidas
3. Análisis de datos:
 - a. Estadística
 - b. Probabilidad

Para lograr el desarrollo de las competencias que se sugieren en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en la educación básica, menciona que debe de trabajar con la solución de problemas pues este es el enfoque central de este eje del perfil de egreso, de acuerdo con el plan y programa el estudiante debe ser

capaz de resolver, plantear, analizar y proponer soluciones creativas para dar solución a los problemas que se le presenten.

Con la información que se ha revisado se infiere que en México se cuenta con metodologías, herramientas, planes y programas de estudio, los cuales pueden favorecer el aprendizaje de las matemáticas de manera significativa, a pesar de ello en la sociedad se presenta un fenómeno el cual está compuesto principalmente por estereotipos y comentarios negativos hacia las matemáticas, de acuerdo con (Larracilla Salazar, 2019) los estudiantes de secundaria perciben a las matemáticas con cierta complejidad, dificultad y problemas los cuales no tienen aplicaciones reales o prácticas, tal percepción indica una visualización negativa de las matemáticas.

Estos comentarios y estereotipos tienen a llegar a toda la población en general, afectando así a los niños incluso antes de que empiecen su vida académica, el estar en constante interacción con estos comentarios provoca que los estudiantes desarrollen emociones negativas hacia el aprendizaje y cualquier situación que tenga que ver con las matemáticas, además de acuerdo con (Maloney, 2015) si un individuo se encuentra en un entorno en el que sus tutores y personas cercanas presentan niveles altos de ansiedad matemática esta se transmite al individuo, generando inseguridad y sentimientos negativos hacia la materia.

Entre los principales medios de donde surgen estos estereotipos son las Tic's, pues en ellas aparecen programas en los que se muestran a las matemáticas como la cosa más difícil y que causa mucho temor en los personajes, además, en estos mismos medios se retrata a una persona que sabe de matemáticas con ciertos rasgos característicos, como: el uso de lentes, antisocial, temeroso, desalineado y en muchos casos un individuo al que le suceden cosas que no favorecen su desarrollo interpersonal.

Todo el conjunto de estereotipos negativos hacia las matemáticas llega a generar cierto temor en los estudiantes al momento de enfrentarse con situaciones que tengan que ver con las matemáticas, de acuerdo con (Pérez-Tyteca, 2019) citando a

Wood, E. F. (1988) denomina ansiedad matemática a la ausencia de confort de que una persona experimenta al enfrentarse a algo referente a las matemáticas.

La ansiedad matemática no es exclusiva de los estudiantes, ni de instituciones académicas, se presenta en diferentes contextos y edades lo cual provoca que sea un fenómeno presente en toda la sociedad y afecte a todas las personas a lo largo de su vida académica, un claro ejemplo de ello lo encontramos al hablar con las personas pues por lo menos alguna vez habremos escuchado comentarios que hacen referencia hacia la dificultad de las matemáticas.

La ansiedad matemática afecta a el proceso de aprendizaje porque genera emociones negativas en los estudiantes, prueba de ello son los resultados del Plan Nacional para la Evaluación de los aprendizajes (PLANEA). PLANEA consiste en una evaluación que se realiza con el propósito de analizar las fortalezas conceptuales y operacionales en el logro de los aprendizajes de los estudiantes, esta está centrada principalmente en dos áreas: lenguaje y comunicación, y matemáticas.

De acuerdo con el (Plan Nacional para la Evaluación de los Aprendizajes, 2017) sus principales objetivos, son:

- Conocer el rango de estudiantes que logan el desarrollo y dominio de un conjunto de aprendizajes en los diferentes niveles de educación obligatoria.
- Ofrecer posibles formas de realizar los procesos de enseñanza para la mejora de estos, para favorecer el aprendizaje de los estudiantes.
- Informar a la población sobre los resultados que se han obtenido en cada entidad.
- Establecer contacto con las autoridades educativas para modificar o reformular ciertos elementos que requieren de una mejora.

A continuación, se muestran los resultados de la prueba PLANEA 2015, 2017 y 2019, iremos analizando a grandes rasgos los resultados nacionales, estatales e institucionales, con relación a las matemáticas.

En la evaluación PLANEA (2015), se utilizó la tabla 1 con el fin de establecer los diferentes niveles en los que se encontraban los estudiantes.

Descriptores genéricos del logro* 	Nivel IV	Los estudiantes que se ubican en este nivel tienen un logro sobresaliente de los aprendizajes clave del currículum.
	Nivel III	Los estudiantes que se ubican en este nivel tienen un logro satisfactorio de los aprendizajes clave del currículum.
	Nivel II	Los estudiantes que se ubican en este nivel tienen un logro apenas indispensable de los aprendizajes clave del currículum.
	Nivel I	Los estudiantes que se ubican en este nivel obtienen puntuaciones que representan un logro insuficiente de los aprendizajes clave del currículum, lo que refleja carencias fundamentales para seguir aprendiendo.

Tabla 1 Niveles de logro establecidos en la prueba PLANEA

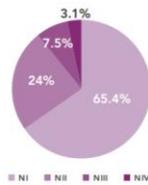
Resultados generales 3° de secundaria



Al término de la educación secundaria, **2 de cada 3 estudiantes** no han logrado adquirir los aprendizajes clave de Matemáticas.

Estos estudiantes poseen aprendizajes similares a aquellos que logran el nivel II de educación primaria, lo que indica que **hay un desfase significativo en sus aprendizajes**, ya que, por ejemplo:

- Pueden resolver problemas usando estrategias de conteo básicas, comparaciones o cálculos con números naturales, así como expresar en lenguaje natural el significado de fórmulas geométricas comunes y viceversa.
- En cambio, tienen limitaciones para resolver problemas que impliquen operaciones básicas con números decimales, fraccionarios y números con signo; el mínimo común múltiplo y el máximo común divisor; o los de valor faltante que suponen relaciones de proporcionalidad directa. Tampoco pueden calcular perímetros y áreas, o resolver ecuaciones de primer grado de la forma $ax+by=c$ y sus expresiones equivalentes, entre varias otras habilidades.



En secundaria, el porcentaje de estudiantes que obtienen un logro satisfactorio y sobresaliente en sus aprendizajes (niveles III y IV) es menor que en educación primaria: **2 de cada 10 estudiantes** al concluir este nivel alcanzan los aprendizajes clave de manera satisfactoria o sobresaliente, mientras que en secundaria lo hacen **apenas 1 de cada 10**.

Los resultados en el campo del pensamiento matemático representan un desafío mayúsculo

Los resultados nacionales en el área de Matemáticas son todavía más desfavorables que los obtenidos en Lenguaje y comunicación, pues existe un mayor porcentaje de estudiantes ubicados en el nivel de logro más bajo (nivel I), así como una proporción menor de estudiantes que obtienen un nivel de logro satisfactorio en sus aprendizajes. Parte de la explicación se encuentra en las características curriculares del área de Matemáticas, ya que en secundaria aparecen nuevos temas como el álgebra y la geometría analítica, que requieren aprendizajes previos sobre los cuales asentarse, pero éstos no se están garantizando para más de la mitad de los estudiantes que cursan tanto su educación primaria como secundaria.

Resultados 3° de secundaria (2015) 1

En la imagen anterior de los resultados a nivel nacional de la prueba PLANEA 2015, podemos observar que más del 60% de los estudiantes de 3° secundaria, no adquirieron las competencias básicas acordes al nivel educativo en el que se encuentran, dejando solo al 10% de los estudiantes con resultados satisfactorios, por lo que los planes del 2015 no generaban el resultado que se esperaba.

3^o Secundaria



Resultados 3^o de secundaria (2015) 2

En la imagen anterior se puede observar que en promedio la mayoría de los estados se encuentran en la media nacional, dejando al Estado de México en un rango entre la media y por debajo de la media nacional, cabe aclarar que en el mismo documento se menciona que el promedio nacional es realmente bajo, además en este mismo documento se le atribuyen las casusas de bajos resultados a la marginación y poco apoyo que llega a las comunidades, se muestra en la tabla 2.



El nivel de marginación utilizado es el que desarrolla y emplea CONAPO, y se refiere al área en que se encuentra la escuela. Para la presentación de los resultados se agrupan en una misma categoría los niveles de marginación alta y muy alta, y en otra los niveles de marginación baja y muy baja. Disponible en: http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Indice_Absoluto_de_Marginacion_2000_2010. El tamaño de la localidad se obtuvo a partir de información de GEOSEP e INEGI.

Tabla 2

A continuación, se muestran los resultados de la prueba PLANEA (2017), al igual que en los resultados que fueron publicados en la prueba PLANEA 2015, se hizo uso de una escala de valoración de logro de aprendizajes, los cuales se muestran en la tabla 3.

¿Cómo se expresan los resultados de Planea?

De dos maneras:

1. En una escala de 200 a 800 puntos, con una media de 500 puntos a partir de 2015.
2. En cuatro niveles de logro:

Nivel IV	Los estudiantes que se ubican en este nivel tienen un dominio sobresaliente de los aprendizajes clave del currículum.
Nivel III	Los estudiantes que se ubican en este nivel tienen un dominio satisfactorio de los aprendizajes clave del currículum.
Nivel II	Los estudiantes que se ubican en este nivel tienen un dominio básico de los aprendizajes clave del currículum.
Nivel I	Los estudiantes que se ubican en este nivel obtienen puntuaciones que representan un dominio insuficiente de los aprendizajes clave del currículum, lo que refleja carencias fundamentales que dificultarán el aprendizaje futuro.



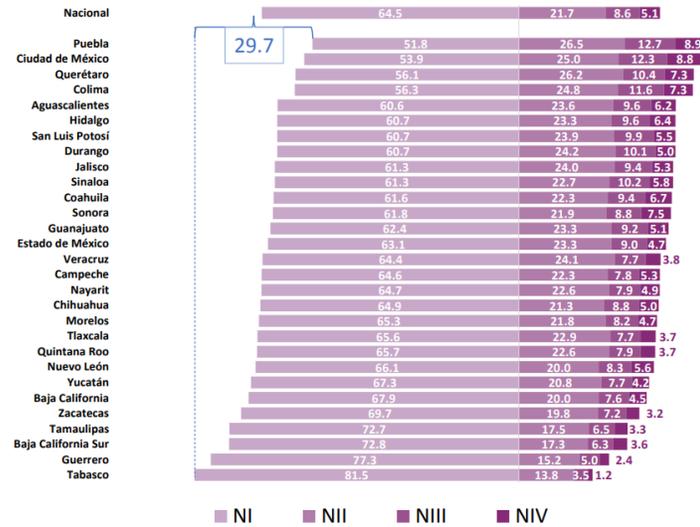
Tabla 3

En la tabla 4 se muestran los resultados obtenidos en matemáticas de la prueba PLANEA por estados, los resultados se publicaron basándose en los 4 niveles de logro de aprendizajes, en la tabla 4 se puede observar de manera más precisa qué estados

presentan un mayor problema al momento de realizar el proceso de enseñanza de las matemáticas. Además, en los resultados secundaria (2017) se realizó una comparación entre los resultados obtenidos en el 2015 con los del 2017 (tabla 5)

3º de secundaria

Porcentaje de estudiantes en cada nivel de logro educativo, por entidad federativa Matemáticas



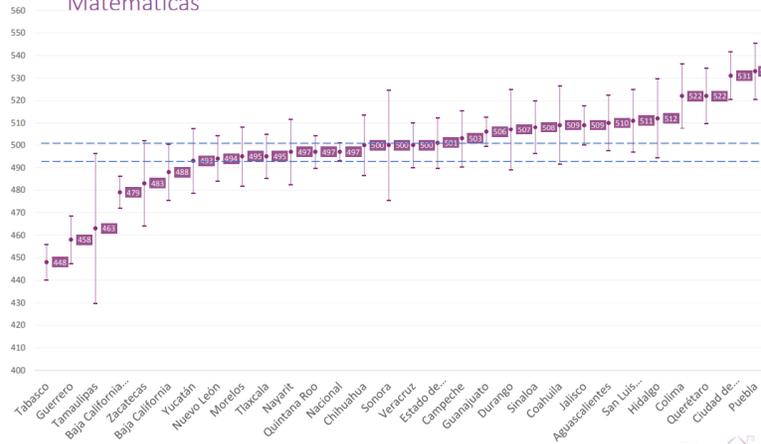
No se incluyen los resultados de Chiapas, Michoacán y Oaxaca pues no se cumple el criterio de tasa de participación en estas entidades.



Tabla 4 resultados 2017

3º de secundaria

Puntaje promedio por entidad federativa Matemáticas



Se representan los intervalos de confianza a 95%. No se incluyen los resultados de Chiapas, Michoacán y Oaxaca pues no se cumple el criterio de tasa de participación en estas entidades.



Resultados secundaria (2017) 1

Planea 2015 y 2017

Diferencias en la puntuación promedio entre 2015 y 2017 por Entidad federativa

Matemáticas

Entidad federativa	Puntaje promedio 2015	Puntaje promedio 2017	Diferencia 2015 vs. 2017*
Sonora	473	500	27
Coahuila	492	509	17
San Luis Potosí	496	511	15
Campeche	491	503	12
Sinaloa	496	508	12
Ciudad de México	521	531	10
Nayarit	489	497	8
Chihuahua	493	500	7
Jalisco	502	509	7
Hidalgo	506	512	6
Morelos	489	495	6
Puebla	527	533	6
Durango	502	507	5
Estado de México	496	501	5
Colima	518	522	4
Querétaro	520	522	2
Tlaxcala	493	495	2
Agascalientes	509	510	1
Quintana Roo	497	497	0
Guanajuato	507	506	-1
Veracruz	502	500	-2
Nacional	500	497	-3
Baja California Sur	485	479	-6
Baja California	496	488	-8
Nuevo León	502	494	-8
Guerrero	467	458	-9
Yucatán	503	493	-10
Tabasco	462	448	-14
Zacatecas	507	483	-24
Tamaulipas	491	463	-28

*En negritas se señalan las diferencias estadísticamente significativas al 0.05.



No se incluyen los resultados de Chiapas, Michoacán y Oaxaca pues no se cumple el criterio de tasa de participación en estas entidades.

Tabla 5

Entre el 2015 y 2017, se vio un avance en el promedio nacional en cuanto al aprendizaje de las matemáticas en la mayoría de los estados de la república. En el caso del Estado de México se vio un aumento de 5 en el promedio estatal, si bien el aumento fue poco, sirve para darnos cuenta de que la estrategia que se empleó con los planes que se utilizaron sirvió para subir el promedio nacional.

Si bien en comparación con el 2015, el promedio nacional sigue siendo bajo, al igual que el promedio estatal, lo que indica que dentro de la educación hay una serie de fenómenos que provocan que la educación matemática en México siga siendo baja, ahora, en cuanto a los resultados de la prueba PLANEA 2019 se buscó en diferentes fuentes gubernamentales, pero no se pudieron hallar los resultados a nivel nacional, solamente a nivel estado y a nivel institución, pero no eran presentados de la misma forma que los del 2015 y 2017. Si no más bien están presentes en una base de datos que se pueden encontrar en el siguiente link <http://planea.sep.gob.mx/ba/base de datos 2019/>

Los datos arrojados en el portal del gobierno corresponden únicamente a los resultados donde se realizará la presente investigación, por lo que antes de analizar y

presentar los resultados de la prueba PLANEA 2019, considero necesario contextualizar las características de la escuela y como está conformada.

En el Estado de México se encuentran un gran “número de escuelas” e instituciones que se encargan de impartir educación básica a los municipios y localidades que lo conforman, entre las instituciones de educación básica se encuentra la Escuela Secundaria Técnica Agropecuaria 0001 “Emiliano Zapata” (E.S.T.A. 0001 “Emiliano Zapata”) perteneciente a la comunidad de Emilio Portes Gil, municipio de San Felipe del Progreso.

La Escuela Secundaria Técnica Agropecuaria 0001 “Emiliano Zapata” con clave 15EST0003G es una institución académica pública la cual labora en un turno matutino de 7:30 am a 2:30 pm, la E.S.T.A. 0001 “Emiliano Zapata” brinda el servicio de educación básica a 596 estudiantes los cuales están distribuidos en 15 grupos, 5 de cada grado, la plantilla docente está conformada por:

- 3 directivos: director escolar, subdirectora escolar, secretaria escolar.
- 34 docentes.
- 3 secretarias de apoyo.
- 3 secretarias manuales
- 1 contador.

La Escuela Secundaria Técnica Agropecuaria 0001 “Emiliano Zapata”, ofrece una formación “técnica agropecuaria” es decir, imparte diferentes tecnologías, entre las cuales están:

- Tecnología de agricultura: esta tecnología está enfocada al desarrollo de habilidades y conocimientos en la agricultura por lo que entre las actividades que realizan los estudiantes se encuentran: revisión teórica del cuidado de plantas, verduras y frutas, preparación y cuidado del terreno donde se realizará la siembra, cuidado de los productos que siembran.
- Tecnología de concentración de alimentos: esta tecnología está enfocada a la preparación de alimentos y cuidado de la alimentación, entre las actividades que se realizan se encuentran: búsqueda y recolección de

hábitos alimenticios de los estudiantes, revisión teórica de los nutrientes que aportan los alimentos, preparación de alimentos saludables y promoción de campañas referentes al plato del buen comer.

- Tecnología en computación: en esta tecnología los estudiantes aprenden a utilizar programas básicos en la computadora mediante los cuales desarrollan habilidades digitales.
- Tecnología pecuaria: en esta tecnología se realizan actividades encaminadas al cuidado, alimentación de animales además de que aprenden a castrar, trasquilar y matar animales para su venta.

La Escuela Secundaria Técnica Agropecuaria 0001 “Emiliano Zapata” ofrece una formación orientada a las tecnologías agropecuarias, esto debido a que está ubicada en una zona rural donde aún se siguen realizando estas prácticas en las comunidades aledañas, por lo que influye en el desarrollo académico de los estudiantes, pues al enfrentarse a situaciones que ellos consideran que no tienen tanta relación con contenidos matemáticos pudieran presentar poca disposición hacia su aprendizaje.

A continuación, se muestran los resultados de la prueba PLANEA 2019, realizados en la Escuela Secundaria Técnica Agropecuaria 0001 “Emiliano Zapata”, se debe de tener en cuenta que son generaciones diferentes a las que están implicadas en el desarrollo de la presente investigación, por tanto, los resultados PLANEA 2019 pudieran o no, servir como una aproximación hacia el ambiente en el que se desarrollara la presente investigación.

<i>ENT</i>	<i>ENTIDAD</i>	<i>NOMBRE DE LA ESCUELA</i>	<i>CLAVE DE LA ESCUELA</i>	<i>TURNO</i>	<i>NOMBRE DEL MUNICIPIO</i>
15	México	E.S.T.A. NO 0001 "EMILIANO ZAPA	15EST0003G	DISCONTINUO	SAN FELIPE DEL PROGRESO

NOMBRE DE LA LOCALIDAD	TIPO DE ESCUELA	GRADO EVALUADO	GRADO DE MARGINACIÓN	ALUMNOS PROGRAMADOS
EMILIO PORTES GIL	Técnica Pública	Tercero de Secundaria	Muy alta o Alta	80

ALUMNOS EVALUADOS		PORCENTAJE DE EVALUADOS		LOS ALUMNOS EVALUADOS SON REPRESENTATIVOS DE LA		ESCUELAS PARECIDAS PARA COMPARACIÓN
LEGUAJE Y COMUNICACIÓN	MATEMÁTICAS	LEGUAJE Y COMUNICACIÓN	MATEMÁTICAS	LEGUAJE Y COMUNICACIÓN	MATEMÁTICAS	
72	71	90	88.8	SÍ	SÍ	

NIVELES DE LOGRO EN MATEMÁTICAS											
CANTIDAD DE ALUMNOS EN LA ESCUELA				PORCENTAJE DE ALUMNOS EN LA ESCUELA				PORCENTAJE DE ALUMNOS EN ESCUELAS PARECIDAS			
I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
47	15	3	6	66.2	21.1	4.2	8.5	59.0	27.0	9.0	5.0

Resultados institucionales 2019 1

De acuerdo con los resultados de la prueba PLANEA 2019, la Escuela Secundaria Técnica Agropecuaria 0001 “Emiliano Zapata”, más del 80% de los alumnos de esta institución cuentan con un dominio básico e insuficiente en el uso de las matemáticas, dejando solo poco más del 10% con habilidades matemáticas acordes a su nivel educativo, esta información es importante porque al tener más del 80% de alumnos en nivel básico puede que se presenten casos de estudiantes con ansiedad matemática. Si bien la especulación anterior sigue siendo incierta puede ser de utilidad para el desarrollo de la presente investigación.

¿Qué tiene que ver la ansiedad matemática con el tema de investigación del presente documento? Y ¿Por qué fue necesario realizar todo este recorrido para explicarlo? En un primer momento, el realizar todo el desglose de las matemáticas en México, ha servido para realizar un proceso de análisis y reflexión sobre lo que se busca con la presente investigación, que consiste en observar, analizar y reflexionar sobre las implicaciones del uso de un método inductivo y deductivo para desarrollar e pensamiento matemático en los estudiantes de manera positiva, procurando generar

el menor ambiente hostil para ellos y así reducir la ansiedad matemática en ellos si es que está presente.

Justificación del problema

Para responder a la pregunta ¿por qué elegí este tema de investigación? He realizado un proceso de reflexión y análisis de mi vida académica y social, haciendo especial pensamiento sobre las matemáticas que se me enseñaron, siguiendo esta línea de pensamientos aparece la matemática educativa, la cual consiste en la disciplina que se encarga de relacionar y realizar las transposiciones didácticas correspondientes de las matemáticas profesionales a niveles básicos educativos.

Apoyarme de la matemática educativa en este proceso de reflexión de mi vida académica, me hizo dar cuenta de que la razón por la que elegí este tema va ligada a las metodologías que utilizan los docentes y los procesos cognitivos que deberían de estar presentes en los estudiantes al momento en el que se desarrolla el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, más concretamente a él como se presentan los conceptos y cómo los estudiantes los utilizan haciendo uso del razonamiento inductivo y deductivo.

Este proceso de reflexión se ha dividido en 4 momentos de trayectoria académica: la educación primaria, educación secundaria, bachillerato y en la licenciatura. Esto con el fin de dar a conocer ciertas dudas que tenía sobre las matemáticas en cada momento.

En el primer momento que es la educación primaria las matemáticas se me facilitaron hasta cierto punto pues era muy fácil aprender y memorizar fórmulas y procedimientos además de entender en qué momento se debían de utilizar. Aquí quiero destacar que comencé a notar que a muchos de mis compañeros no les gustaban las matemáticas, siempre que iba a tocar matemáticas realizaban comentarios de pereza y disgusto hacia las mismas.

El disgusto de las matemáticas por mis compañeros comenzó a hacerse más notorios al entrar a 4° porque comenzamos a trabajar con ángulos y el uso del juego geométrico, puedo recordar con claridad el comentario de una de mis compañeras que

decía “pero yo no sé usar esto (refiriéndose al transportador)” diciéndolo con enojo mucho antes de que el profesor comenzará a explicarnos cómo se usaba, se quedó con esa idea y en toda la clase no trabajo.

En secundaria que es el segundo momento, las matemáticas comenzaron a cambiar poco a poco, se comenzaron a utilizar letras para representar números y comenzamos a trabajar con más fórmulas, en este trayecto me gustaron mucho las matemáticas porque desde que iba en primaria el memorizar fórmulas y procedimientos era lo que mejores resultados me daba al momento de resolver un ejercicio.

En secundaria pude darme cuenta de que mis compañeros me consideran alguien bueno para las matemáticas pues me preguntaban ¿Cómo lo haces? y en ciertas ocasiones me pedían explicarles, fue durante esas explicaciones en las que alguien me cuestiono - sí, pero ¿por qué sale esto? -Entonces me di cuenta de que no sabía matemáticas de verdad porque no podía explicar cómo y de donde salían algunas cosas. Sin embargo, en ese entonces no le tomé mucha importancia.

Posteriormente en el tercer momento que fue el bachillerato, descubrí que existía un universo en las matemáticas, ya que conocí el álgebra, geometría analítica, la trigonometría, cálculo y física, en algún momento llegué a pensar que eran temas fáciles los que se abordaban pues el desarrollar actividades propias de cada asignatura no era una tarea tan compleja de realizar pues por medio de la observación y análisis de lo que se solicitaba podía identificar qué fórmulas utilizar.

Finalmente al ingresar al último momento del trayecto que es la escuela normal, mi visión de aprender matemáticas cambió completamente, pues las clases que impartían algunos docentes eran completamente diferentes a lo que yo había estado realizando en toda mi vida académica, lo que más me gusto fue que casi todos los temas que se abordaban en las clases eran aplicables al mundo real, por lo que aprender matemáticas se convirtió en algo entretenido, muy diferente a escribir y resolver ejercicios.

Es durante mi estancia en la Escuela Normal que surge la inquietud por aprender matemáticas de una manera más concreta, es decir entender que no sólo es memorizar, sino también explicar cómo surgen ciertas fórmulas y conocimientos para poder comprender los conceptos y por lo tanto desarrollar una mejor práctica. Uno de los acercamientos más importantes a la comprensión de conceptos que tuve fue cuando el maestro Hugo revisó una secuencia de volumen de primas y me pregunto ¿Cómo obtenemos las fórmulas del volumen? Me di cuenta de que sabía las fórmulas, pero no de donde habían surgido, me explico de manera intuitiva y adquirí una mejor comprensión del volumen.

Así como la situación anterior se volvieron a presentar situaciones similares en las que podía darme cuenta de que algunos estudiantes por medio del uso de conocimientos separados comenzaban a conectar los conceptos más importantes para generar respuestas a las situaciones que se les planteaban, es decir por medio de ideas aisladas comenzaban a crear nuevos conocimientos.

El tener esta concepción de la creación de nuevos conocimientos me agrado bastante y fue foco de interés para mí en prácticas posteriores, pues comencé a tratar de encontrar una forma de enseñar matemáticas en las que los estudiantes fueran descubriendo por ellos mismos como realizar una tarea o dar solución a un problema, esta forma de querer enseñar trajo consigo el querer responder a los ¿Cómo? y ¿Por qué? Es así como durante ciertas indagaciones encontré que esta forma de querer enseñar iba relacionada a ciertos tipos de razonamiento y es así como el tema de investigación del presente documento se desglosa en la siguiente pregunta ¿Cómo es que el razonamiento intuitivo y deductivo influyen en el aprendizaje de las matemáticas?

Impacto social del tema a investigar.

Los estudiantes y la población en general, comprende que no es necesario memorizar tantas cosas, si no aprender y relacionar conceptos para después utilizar el razonamiento inductivo y deductivo para desarrollar el pensamiento matemático y así resolver problemas.

En el presente trabajo de investigación se busca apoyar las ideas del pensamiento matemático, para que la población comprenda que no es necesario saber mucho de matemáticas para poder resolver problemas que tengan algún contenido de matemáticas.

Objetivos

Objetivo general.

Analizar la influencia del razonamiento inductivo y deductivo para reducir la ansiedad en el desarrollo del pensamiento matemático dentro del proceso de aprendizaje de las matemáticas en educación secundaria.

Objetivos específicos.

- Describir el papel de la inducción y la deducción en los procesos de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en estudiantes del primer grado.
- Analizar la importancia de la inducción y la deducción como propuesta didáctica en el desarrollo del pensamiento matemático.
- Promover el desarrollo de la inducción y la deducción en estudiantes del 1° C, D y E, de la Escuela Secundaria Técnica Agropecuaria 0001 “Emiliano Zapata”.
- Utilizar la inducción y la deducción como herramientas para observar el impacto que generan en la enseñanza de las matemáticas para reducir los niveles de ansiedad matemática que presentan los estudiantes.

Supuestos

- La inducción y la deducción como medio para reducir en el estudiante sus niveles de ansiedad matemática.
- La inducción y la deducción como herramienta que apoye en la construcción y desarrollo de su pensamiento matemático.
- La inducción y la deducción como estrategia que favorezca la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas los estudiantes de primer grado de secundaria, por medio de la construcción de su propio conocimiento.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

En el siguiente apartado se abordarán los conceptos con los que se elabora y sustenta el presente trabajo de investigación, para ello se ha recabado información en: diccionarios, páginas oficiales (sitios web) y en documentos que se encuentran en la Escuela Normal de San Felipe del Progreso, para ello el marco teórico se divide en 4 apartados que son fundamentales para la investigación: inducción, deducción, pensamiento-matemático y ansiedad matemática.

Para la elaboración de los subtemas de los apartados referentes al marco teórico la investigación se realizó en forma de un recorrido histórico, procurando abarcar y mencionar a algunos de los autores más sobresalientes en cada tema, esto con el fin de ampliar el panorama y realizar una mejor contextualización de la información obtenida

Inducción.

Para abordar el concepto de inducción en la presente investigación, se buscó información en diferentes fuentes digitales y físicas, con el fin de comparar y analizar las diferencias y semejanzas que se encontraban en la descripción de los conceptos, esto mismo ayudo a saber que ruta tomar en cuanto a él como se desarrolló la concepción de la inducción en el trabajo de investigación, lo cual se desglosa en desarrollar la investigación a partir de la revisión de la inducción por medio de la realización de un recorrido histórico.

En lo que se refiere a fuentes digitales se realizó el proceso de recolección de información bajo las palabras “inducción, origen de la inducción, usos de la inducción, la inducción para el aprendizaje de las matemáticas y la inducción en las matemáticas”, bajo el supuesto de que se revisó únicamente la información obtenida de fuentes confiables como “Google académico, Redalyc y fuentes de instituciones académicas”. En lo que se refiere a fuentes físicas, se revisaron libros, informes y tesis que se encuentran en la Escuela Normal de San Felipe de Progreso, mismos que abordaban conceptos y autores referentes a la inducción.

El razonamiento inductivo en la antigüedad.

Durante la búsqueda bibliográfica, en el libro Procesos del pensamiento (Cohen, 1988) se aborda el origen del razonamiento inductivo y deductivo, aunque de forma muy superficial en la cual se menciona que ambos procesos del pensamiento tienen su origen en la cultura griega, siguiendo esta línea de investigación se revisó en páginas web sobre el origen del razonamiento inductivo y deductivo.

De acuerdo con Cañadas (2002) y Burgoa (2007) el razonamiento inductivo tiene sus orígenes con Sócrates (470-a.C. 399 a.C.) con el uso de la mayéutica, esta propone el primer indicio de la construcción del razonamiento inductivo puesto que la mayéutica funciona por medio de preguntas orientadas a un suceso a fin de poder construir la verdad.

Las ideas de Sócrates con la mayéutica sirvieron de fuente de inspiración para Platón (428-c. 347 a.C.) quien se consideraba un aprendiz de Sócrates. Platón considero el uso de preguntas, respuestas y más preguntas como medio para construir el conocimiento, siendo este método conocido como Dialéctica. Platón consideraba que todo el conocimiento se puede alcanzar, además, para Platón el conocimiento produce algo real, no algo que podía desaparecer, por lo tanto, para Platón el conocimiento no debía de fijarse únicamente de los sentidos porque estos podrían conducir al individuo a falsas verdades.

Las ideas de Sócrates y de Platón fueron la base para que Aristóteles (384 a.C. -322 a.C.) estableciera por primera vez una definición de la inducción y la deducción. Aristóteles fue discípulo de Platón, en ese entonces para adquirir conocimiento se hacía uso de la dialéctica, pero Aristóteles noto que el uso de la dialéctica terminaba generando conocimiento en base a las experiencias de quienes se adentraban en este proceso, por lo que en algunas ocasiones el conocimiento que se generaba no podía dar respuesta a algunos fenómenos.

Aristóteles a través de sus observaciones estableció dos conceptos quien los cuales explicaba como las personas adquieren el conocimiento: silogismo e inducción, el primer propone un tipo de conocimiento que se adquiere desde los universal a lo

particular o menos universal, y el segundo concepto refiere al tipo de conocimiento que se adquiere de lo particular a lo universal.

El razonamiento inductivo en la edad media.

Durante la edad media el desarrollo del conocimiento se vio afectado por las ideologías que predominaban en esa época, en el caso de la ciencia y producción de saberes se vio afectada de la misma forma pues se siguió utilizando el pensamiento de Aristóteles para producir conocimiento y explicar ciertos fenómenos, un dato importante es que el pensamiento de Aristóteles se podía acoplar a las ideologías de esta época porque podía ser manipulable.

Al ser tan maleable el pensamiento de Aristóteles para producir conocimiento, en las escuelas se enseñaba la inducción y el silogismo, y en una de esas escuelas Francis Bacon (1561-1626 d.C.) da un paso más allá en el desarrollo y aplicación del razonamiento inductivo, convirtiéndolo en un método que permitía generar conocimiento científico mediante la observación y experimentación.

De acuerdo con (Cañadas, 2002), en 1620 Francis Bacon publicó su libro *Novum Organum* en donde propuso un método llamado “método baconiano” el cual consistía en dos pasos: el primero consistía en la recopilación de datos el cual se realizaba mediante la observación sistemática, la experimentación y la recolección de datos, mientras que el segundo paso consistía en la interpretación y análisis de la información para construir conclusiones generales, al realizar el segundo paso el método baconiano separa los hechos de las explicaciones esto a fin de que la conclusión pueda ser utilizada en diferentes situaciones.

Razonamiento inductivo después de la edad media.

Después del fin de la edad media aparecieron diferentes autores que hablaron del razonamiento inductivo, varios de ellos retomaron las ideas de Aristóteles y de Bacon bajo la idea de que los hechos ocurren de manera diferente al observador es decir que la realidad es subjetiva, por lo que para que una premisa fuera válida debería de cumplir con ciertas características.

Ante las diferentes opiniones que tenían diversos autores sobre la inducción, aparecieron diferentes formas de ver a la inducción y por tanto diferentes concepciones: entre las más importantes se encuentran las de: Whewell, Lalande, Łukasiewicz y Pólya, las cuales se abordarán a continuación.

De acuerdo con Martínez Fierre (1993) en su documento Observaciones sobre el concepto de abducción realiza un recorrido histórico de la inducción, en su documento cita a Whewell (1967) quien identifica ciertas carencias del método baconiano por lo que Whewell al investigar más afondo elabora su obra *Novum Organon Renovatum*.

En la obra de Whewell él expone las diferencias entre el método baconiano y la noción de inducción para él. Whewell expone que no se deben de separar las observaciones del análisis porque estas sirven para explicar y recrear los fenómenos observados, además expone que se debe de agregar más de una hipótesis en para el desarrollo de la investigación científica. A raíz de las ideas diferentes entre Whewell y Bacon, Whewell propuso la noción de coligación y la definió como un acto intelectual donde se establece una conexión entre los fenómenos y nuestros sentidos.

Otro autor que habla de la inducción en la era moderna es (Lalande, 1944) el establece diferencias que se encuentran en la inducción y la divide en 2, el concepto amplio y el concepto estricto.

- Concepto amplio en este se encuentra un tipo de inducción:
 - Inducción reconstructiva: es aquella que se realiza cuando se utiliza un hecho para construir otro.
- Concepto estricto, en este conceto se encuentran dos tipos de inducción, en este mismo se maneja la inducción como proceso de razonamiento que va de lo general a lo particular.
 - Inducción ordinaria/amplificadora: es aquella en la que se ubica a un hecho particular a partir de un juicio universal.

- Inducción completa/formal: aparece cuando a partir de la conclusión de un fenómeno se relación a otro fenómeno parecido o que comparta características similares al primero.

Otro autor que habla del razonamiento inductivo es (Łukasiewicz, 1975) en su documento estudios de lógica y filosofía. En dicho documento expone al razonamiento inductivo como un proceso en el que de una idea general se extraen ciertas características para relacionarlas con otro elemento, haciéndolos más pequeñas parecido a una reducción de ahí el nombre que le dio Łukasiewicz “reduccion intuitiva”.

Para Polya (2004) en su libro How to solve it, establece una definicion un tanto mas precisa del concepto de inducción, mismo que será el utilizado para el desarrollo e implementacion del presente documento. Polya define al razonamiento inductivo como el proceso mediante el cual se establecen reglas generales a partir de la observacion y analisis de casos particulares.

A continuación se presentan algunas definiciones de induccion que proponen algunos autores y definiciones encontradas en diccionarios:

De acuerdo a (Cohen, 1988) la induccion es el proceso mediante el cual se realizan inferencias acerca de lo que ocurre en la naturaleza a partir de lo observado por un individuo.

(Popper, 1959) en su documento The logic of scientific expone a la inducción como un proceso en el que se realiza una terea de generalización a partir de observaciones particulares del entorno.

De acuerdo a (Ryle, 1949) el razonamiento inductivo es aquel proceso que hace uso de la observación de hechos o sucesos particulares para llegar a una ley, principio general o conclusión, Ryle hace una observación a este tipo de razonamiento en el que establece que el razonamiento inductivo tiene cierto margen de error por lo que puede que las conclusiones llegen a ser erróneas.

La real academia española (R.A.E., 2023) define a la inducción como el proceso de extraer, a partir de determinadas observaciones o experiencias particulares, el principio general implícito en ellas.

El diccionario online (oxford, 2023) define a la inducción como un método para descubrir reglas y principios generales a partir de hechos y ejemplos particulares.

A partir de lo investigado podemos identificar que el la mayoría de las definiciones que exponen los autores y diccionarios definen a la inducción como un proceso¹ en el que se obtiene una idea a partir de los sentidos para después extraer otras ideas que tengan relación con la misma e ir hilándolas para construir una conclusión a partir de las mismas.

Con ayuda de lo anterior podemos darnos cuenta que el razonamiento inductivo se define como un proceso, al ser un proceso necesariamente tiene una serie de pasos que lo componen, por ello para la construcción y desarrollo del razonamiento inductivo en la población en la que se investigara, haremos uso del método de (Dewey, *Cómo pensamos*, 1928) para la resolución de problemas.

John Dewey (1859 – 1952) fue un filósofo, pedagogo y psicólogo estadounidense, entre sus obras más importantes se encuentran: “*Cómo pensamos*, *Democracia y escuela*, *Vida y educación*, *La escuela y el niño*, *Las escuelas de mañana* y *El niño y el programa escolar: mi credo pedagógico*”. En su obra “*Como pensamos*” Dewey expone un método para la resolución de problemas el cual consta de ciertos pasos: identificar el problema, establecer los posibles procedimientos a utilizar, comparar y analizar los resultados propuestos, y comprobar los resultados.

Dewey (1995) define al razonamiento inductivo como un proceso que empieza de la observación y hace uso de la experiencia del observador para llegar a una conclusión general. Además Dewey sostiene que el razonamiento inductivo es una herramienta fundamental para el desarrollo de la investigación.

¹ (R.A.E., *Proceso*, 2001) Conjunto de las fases sucesivas de un fenómeno natural o de una operación artificial.

Inducción matemática.

Se denomina inducción matemática a el tipo de razonamiento inductivo que esta enfocado al desarrollo de las matemáticas y por tato el trabajo con conceptos matemáticos, entre los principales autores que destacan en este apartado se encuentran Johnsonbaugh (2005), Moses Richardson (1983) y Leonard F. Richardson (1983)

Moses Richardson (1983) y Leonard F. Richardson (1983) en su obra (Fundamentos de matemáticas , 1983) menciona que se denomina inducción matemática a el proceso que se sigue para llegar a una conclusión probable haciendo uso de varias premisas particulares, para estos dos autores la inducción matemática es un arma podersa con la cual se construye conocimiento todos los días pero mencionan que se debe de tener cuidado con las conclusiones y conocimiento que se contruye porque no siempre son ciertas esas conclusiones.

Johnsonbaugh (2005) en su documento (Matemáticas discretas) establece que la induccion matemática es un proceso de carácter logico el cual es utilizado para poder corroborar la veracidad de propiedades matemáticas, el ejemplo que propuso Johnsonbaugh fue sobre las veracidad de una propiedad para los números naturales para lo hizo uso de la inducción de tal forma que él lo redujo a la siguiente afirmación “si la propiedad es verdadera en el primer termino debe de ser verdadera para el termino siguiente”.

La inducción matemática de Johnsonbaugh (2005) es el tipo de inducción sobre la que se estará trabajando sobre el presente documento de investigación, la cual es utilizada en la materia de matemáticas para generar conocimieto y consite en revisar las características individuales del primer elemento de una operación o sucesión presentados para posteriormente ser comparandolos con una ley, teorema o propiedad, por medio de la formulación de suposiciones se establece: que si para el primer elemento sirvio la ley por consiguiente los elementos siguientes deben de cumplir la misma propiedad.

Deducción

En el apartado anterior se menciona a (Cohen, 1988) en su libro “procesos del pensamiento” en él da un antecedente del origen de la deducción como la conocemos hoy en día, en ella expone que los orígenes del razonamiento deductivo se encuentran en los antiguos griegos al igual que con el razonamiento inductivo. Por lo que en el presente apartado se exponen los orígenes del razonamiento deductivo así como las definiciones dadas por autores contemporáneos, además, se expone el uso que se le dará al concepto de deducción al documento.

La deducción en la antigüedad.

De acuerdo a (Burgoa L. V., 2010) el razonamiento deductivo surge con Aristóteles y los aristotélicos, siguiendo esta línea de investigación se encontró que los primeros indicios del razonamiento deductivo se encuentran en la obra *Organon* escrita por Aristóteles en donde él define al razonamiento deductivo como “silogismo”. El silogismo se define como un proceso que camina desde lo más universal a lo menos universal.

El silogismo de Aristóteles constaba de 3 pasos: una premisa universal, una premisa particular y una conclusión. A partir de estos 3 pasos Aristóteles consideraba que se generaba el conocimiento y este conocimiento sería verdadero siempre y cuando las premisas fueran verdaderas, estas ideas fueron las que predominaron en la historia de la humanidad por mucho tiempo.

La deducción en la edad media.

Con la llegada de la edad media las ideas de Aristóteles tuvieron una mayor influencia sobre la sociedad pues estas servían para los fines de la iglesia, durante la edad media el desarrollo de la ciencia y la tecnología se vio estancado por lo que hubo muy poco desarrollo de conocimiento, aún así, entre los personajes que hicieron avances en el desarrollo del razonamiento deductivo se encuentran: Tomás de Aquino.

Santo Tomas de Aquino (1225 d. C. – 1274 d.C.) fue un fraile, teologo y filosofo de la edad media, el hizo uso del razonamiento deductivo para elaborar su obra Summa Theologiae, en esta obra exponia una serie de argumentos que se conectaban entre sí a fin de demostrar la existencia de Dios, el creia que era por medio del razonamiento deductivo de aristoteles que se podia conseguir la autentica verdad y por ende alcanzar a Dios, ademas, el uso el razonamiento deductivo para explorar la naturaleza del bien y del mal en las personas, la relación entre la fe y la razon, y la neturaliza de la mente humana.

Al ser tan maleable el razonamiento deductivo y no tener certeza de si los argumentos son verdaderos estos pueden ser maleables a fin de que se encuentre lo que se busca y no la verdad es por ello que el uso del razonamiento dedutivo en la edad media estaba dirigido hacia la demostracion de que Dios existia.

Despues de la edad media.

Al terminar la edad media, aparecieron diferentes autores que volvieron a hacer uso del razonamiento deductivo en la investigacion cientifica, entre los mas importantes se encuentra Galelio Galilei con su representativa frase "*las matematicas son el lenguaje con el que Dios escribio el universo*", esta frace inspiro a los autores que estaban por venir ya que esta frace es un indicio del razonamiento deductivo, entre los diferentes autores que surgieron despues del fin de la edad media se encuentran: Rene Descartes, Imanuel Kant, Peirce y Popper y Johnson-Laird.

De acuerdo a (Descartes, 1637) en su obra "Discurso del método" hace uso del razonamiento deductivo como una forma de construir la verdad, a diferencia de lo que se construyo en la edad media, ademas describe en su obra 4 pasos para resolver poblemas: (1) Dividir el problema en partes mas pequeñas, (2) Ordenar las partes según su complejida, (3) Resolver cada una de las partes en orden asacendente de complejidad, y (4) Hacer listas completas de las soluciones encontradas para garantizar que no se omite ninguna.

Despues de Descartes otro autor que hablo del razonamiento deductivo fue (Kant, 1928) en su obra "Critica de la razón pura" en ella plantea al razonamiento

deductivo como un proceso previo que es necesario realizar para la comprensión del mundo, para llevar a cabo este proceso Kant sugiere partir de conceptos universales y para hacer un buen uso en la investigación de ellos la persona que los utiliza debe de conocerlos y comprenderlos a profundidad, después, estos conceptos se aplican a fenómenos empíricos (sucesos que aparecen ante el observador o que el aprende con base a sus experiencias) para poder alcanzar conocimientos verdaderos.

Para (Pierce, 1878) el razonamiento deductivo se desarrolla en consecuencia de una idea, esto lo expone en su documento “Como hacer que nuestras ideas sean claras” en él expone que el razonamiento deductivo es un proceso que centra su funcionalidad en la lógica es por ello que el razonamiento deductivo establece reglas para inferir conclusiones verdaderas a partir de premisas verdaderas.

En las reglas que se utilizan en el proceso de razonamiento deductivo de Pierce, se examinan detenidamente las premisas que se utilizan para poder elaborar un diagrama, una vez elaborado el diagrama se analizan las partes que componen la premisa para poder encontrar relaciones entre otras premisas y es por medio de estas premisas que Pierce utiliza el razonamiento deductivo. Para finalizar Pierce define al razonamiento deductivo como un proceso de inferencia que parte de premisas generales para llegar a conclusiones particulares.

De acuerdo con (Banegas, 2023) citando a Popper en su documento “La lógica de la investigación científica”, Popper utilizó el razonamiento deductivo como medio para el avance en la investigación científica pues este tipo de razonamiento es esencial para el desarrollo de esta misma, ya que, de acuerdo con Popper el razonamiento deductivo en un primer momento permite la elaboración de hipótesis y teorías por medio de un método empírico, en el que el investigador va conociendo y describiendo el mundo que lo rodea o aquello que quiere investigar a través de las experiencias y saberes que tenga en el desarrollo de la investigación.

Lo anterior puede resumirse en que Popper utilizaba el razonamiento deductivo como un proceso en el que se construyen conclusiones y consecuencias a partir de la

elaboración de hipótesis, las cuales pueden ser comprobadas y/o refutadas a través de la observación y la experimentación.

Por último, otro autor representativo del razonamiento deductivo es Johnson-Laird en el documento de (Rojas-Barahona, 2010) se habla brevemente del documento “Modelos Mentales: hacia una ciencia cognitiva del lenguaje, la inferencia y la conciencia” en el que Johnson-Laird propone que el razonamiento deductivo es un proceso cognitivo complejo ² en el cual es necesaria la manipulación de objetos y situaciones del mundo. Johnson-Laird define al razonamiento deductivo como un proceso en el que se infiere una conclusión a partir de modelos mentales que representan a las premisas o ideas primarias para establecer una relación entre ellas.

A continuación, se presentarán a algunas definiciones y formas de entender la deducción de algunos autores que también influyeron en el desarrollo del razonamiento deductivo además de algunas definiciones de diccionarios electrónicos esto con el fin de construir un concepto más acertado de lo que se entiende por el razonamiento deductivo:

De acuerdo con (Tversky, 1983) en su documento “Razonamiento extensional versus deductivo: la falacia de la conjunción en el juicio de probabilidad.” Menciona que el razonamiento deductivo consiste en un proceso cognitivo en el que se busca dar validez a un argumento a partir de la veracidad de las premisas y la conclusión.

Según (Stanovich, 2009) en su libro “Lo que pasan por alto las pruebas de inteligencia: La psicología del pensamiento racional” el razonamiento deductivo es una habilidad cognitiva que va desarrollando el ser humano, la cual le permite realizar inferencias de carácter lógico y resolver problemas. Si tomamos en cuenta la definición de Stanovich el razonamiento deductivo al ser una habilidad se puede entrenar para mejorar la implementación de esta, por lo que el razonamiento deductivo se puede

² (Marta) Los procesos cognitivos complejos se desarrollan a partir de los procesos cognitivos simples (atención, memoria y aprendizaje) entre los procesos cognitivos complejos se encuentran: lenguaje, pensamiento e inteligencia.

(Marta) Cognición: se refiere a la capacidad de procesamiento de la información a partir de la percepción y la experiencia.

convertir en una herramienta fundamental para el desarrollo del pensamiento matemático por el hecho de que con la guía adecuada se puede mejorar el uso de este.

La (R.A.E., deducir, 2014) define a la deducción como el extraer una verdad particular a partir de un principio general.

El diccionario online de (Oxford, 2023) define a la deducción como el proceso de usar la información que tiene para comprender una situación particular o encontrar la respuesta a un problema.

Con base a la información recaba podemos definir al razonamiento deductivo como un proceso cognitivo que desarrolla el ser humano, el cual permite validar ideas y argumentos a través de la revisión, comparación y reflexión de principios generales y conceptos específicos. Además, podemos establecer a el razonamiento deductivo como una habilidad que desarrolla el ser humano, por lo tanto, se pueden emplear estrategias para el mejor desarrollo de esta habilidad.

Al indagar más acerca de un modelo que permitiera el desarrollo del razonamiento deductivo y tuviera relación con lo que pretende la investigación se encontró que el modelo de Johnson-Laird es el que más encaja con lo que se busca. El modelo de Johnson-Laird ha sido respaldado por varios estudios entre los que se encuentran el de (Byrne, 1991) en el cual Byrne encontró que es más probable que una persona entienda como válida una conclusión si la obtiene por sí mismo, caso contrario si algún agente externo la enuncia, esto sugiere que es más probable que las personas acepten una conclusión como verdadera si pueden ver cómo se obtienen de las premisas y el proceso que siguen.

El modelo de Johnson-Laird puede resultar de gran utilidad en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, esto porque al momento de la búsqueda de información para argumentar una conclusión el estudiante deberá de indagar y descubrir por sí mismo la información que le resulte de utilidad para argumentar sus ideas. Este proceso podría impactar de manera positiva en el proceso de aprendizaje

del estudiante para lograr que desarrolle un aprendizaje significativo.³ Johnson establece 3 pasos para desarrollar el método deductivo: representación mental, búsqueda y evaluación de la validez. Los pasos los abordaremos con mayor profundidad en la metodología, pues serán estos los que se utilizarán.

Pensamiento matemático.

En el presente apartado se abordará el concepto y desarrollo del pensamiento matemático a través de la historia, antes de llegar a ello debemos de comprender a que se refiere el pensamiento como un proceso cognitivo, para ello el presente apartado se divide en dos “pensamiento” y “pensamiento matemático”. Para la realización del presente apartado se indago en diferentes fuentes digitales como son: Google académico, Google books, Redalyc, y paginas oficiales de instituciones académicas y gubernamentales, además también se indago en fuentes físicas como son: libros de la biblioteca de la Normal de San Felipe del Progreso.

Pensamiento.

En la antigüedad el pensamiento y lo que ocurría en el mundo, se explicaba por medio de lo que se percibía con los sentidos, esto generaba que a fenómenos que no se podían explicar con ayuda de un razonamiento inductivo deductivo se le atribuyeran causas divinas.

El primer autor que establece una definición de pensamiento es (Calvo, 2001) en el menciona que Aristóteles entiende al pensamiento como una actividad del alma la cual se encarga de la verdad y la falsedad, este proceso se realizaba a partir de lo que creía el individuo y las experiencias que había acumulado, a raíz de esto Aristóteles establece dos tipos de pensamiento: pensamiento práctico y pensamiento teórico, el primero se ocuparía de diferenciar entre lo que está bien y lo que está mal, es decir entre lo bueno y lo malo, mientras que el segundo de ocuparía de la búsqueda de la verdad y la ciencia.

³ Aprendizaje significativo: (Ausubel, 1983) define al aprendizaje significativo como el proceso de apropiación de conceptos nuevos al sujeto con conceptos e ideas ya existentes, de tal forma en que cuando se realiza este proceso la información nueva produce gran impacto (significado) en el sujeto.

Para Platón el pensamiento era una actividad inherente al alma la cual se encargaba de buscar la verdad en la naturaleza y el desarrollo de la sabiduría en el ser humano. Al igual que Aristóteles, Platón planteo dos tipos de pensamiento: el pensamiento sensible el cual se encarga de la búsqueda de la verdad en las cosas inherentes y cambiantes, es decir en el ¿por qué ocurren las cosas? Y ¿Por qué son como son?, y el pensamiento inteligible el cual se enfoca a las ideas y realidades eternas e inmutables, es decir a aspectos del alma.

En la antigüedad el pensamiento era definido como una actividad propia del alma, para los sabios de esta época era el alma la que los ayudaba a entender y comprender el mundo, además, era el alma aquello que hacía que las personas desarrollaran sus saberes. Esta idea de la existencia de un alma se expandió a otras zonas y se estableció en la sociedad, lo que provocó que ciertas doctrinas religiosas adoptaran estos conceptos.

En la edad media la concepción del pensamiento como actividad inherente al alma cobro aún más peso en el ámbito de la educación esto debido a que la concepción de un alma para llegar a la verdad se ajustaba a las necesidades sociopolíticas y educativas de esa era. Entre los autores más destacables que hicieron aportes a la concepción del pensamiento encontramos a Santo Tomas de Aquino y San Agustín.

De acuerdo con (Beuchot, 2004) citando a Santo Tomas de Aquino, expone que el pensamiento es una actividad intelectual la cual permite al individuo hacerse consiente de la realidad y por ende extraer la verdad de la naturaleza, para Santo Tomas el pensamiento se divide en dos tipos: el pensamiento discursivo y el pensamiento intuitivo, el primero se ocupa de extraer la verdad de objetos concretos y particulares, mientras que el segundo hace uso de ideas específicas y conceptos concretos que son conocidos por el individuo para construir conclusiones más generales, este tipo de pensamiento Tomas de Aquino lo utilizaba para construir verdades universales y necesarias para que el ser humano, viviera en armonía.

(Agustín, 2016) en su obra confesiones, menciona que el pensamiento es una actividad inherente al alma la cual está en una constante búsqueda de la verdad, para San Agustín la actividad de pensar está relacionada aspectos divinos, él divide el pensamiento en dos tipos: el pensamiento sensible y el pensamiento inteligible, el primer tipo de pensamiento abarca las cosas materiales y cambiantes, mientras que el segundo se encarga de buscar las verdades eternas y divinas.

En la edad media el pensamiento era entendido como una actividad divina la cual se encargaba de acercar al ser humano a Dios, el acercarse a Dios por medio del pensamiento le permitía al ser humano acercarse a la verdad absoluta y divina, esta idea generaba ciertas barreras en la búsqueda de la verdad pero hubo algunos pensadores que se dieron cuenta de estas barreras y generaron nuevo conocimiento y nuevas formas de entender el pensamiento, a continuación se abordaran algunos autores y su concepción del pensamiento después de la edad media.

Con el fin de la edad media la investigación comenzó a ponerse en marcha nuevamente, en el caso de la investigación sobre el propio ser humano se comenzó a separar de las ideas divinas, uno de los primeros autores que hablo del pensamiento fue (Descartes, 1637) en su obra discurso del método, para él, el pensamiento es aquella cualidad que distingue al ser humano de los animales, pues para Descartes el pensamiento es aquella habilidad que permite razonar, tomar decisiones y reflexionar sobre la realidad y lo que ocurre en esta.

Descartes estableció la diferencia del pensamiento como actividad innata al ser humano de una habilidad que había sido otorgada por obra divina, más la separación de la iglesia del poder, surgieron más pensadores que se adentraron a la búsqueda de la verdad con mayor libertad creativa, otro autor que surgió después de ello fue Immanuel Kant en su obra (Crítica de la razón pura, 1781) menciona que el pensamiento es un proceso que le permite al hombre conocer, comprender y juzgar la realidad por sí mismo. Kant menciona que el ser humano es responsable de desarrollar con mayor profundidad su proceso de pensamiento.

Tiempo después aparece Dewey (1928) en su obra (Cómo pensamos, 1928), define al pensamiento como una actividad reflexiva la cual permite al individuo resolver problemas y situaciones emergentes en su día a día, esta actividad se lleva a cabo evaluando las posibles soluciones y comparando las consecuencias de cada una de ellas para posteriormente elegir la mejor ruta de solución a dicha situación, de tal manera que la toma de decisiones se realiza de forma consiente y deliberada.

Jean Piaget (1983) fue uno de los psicólogos más importantes del siglo XX, quien en sus múltiples aportaciones se encuentran: El lenguaje y el pensamiento en el niño (1931), el juicio y el razonamiento en el niño (1932), el criterio moral en el niño (1934), y El nacimiento de la inteligencia en el niño (1936). La obra más importante para este apartado es (Psicología y pedagogía, 1983) en la cual Piaget define al pensamiento como un proceso en el cual el individuo construye conocimiento por medio de la interacción con su entorno, a partir de la recolección de información y el análisis de las experiencias del propio individuo, a través de modelos mentales⁴.

Para Jean Piaget (1983) el pensamiento le permite al individuo desarrollar la capacidad de representar mentalmente la realidad, por medio de la creación de modelos mentales los cuales son de ayuda para que se pueda entender mejor el mundo que nos rodea. Piaget menciona que para lograr construir estos modelos mentales se deben de llevar a cabo dos procesos: asimilación y acomodación.

El primer proceso “asimilación” se refiere a la serie de acciones en las que la información se incorpora a modelos mentales ya existentes, por medio de la comparación de la información proveniente del medio y la que el sujeto tiene, en este proceso los modelos mentales no sufren modificaciones.

En el segundo proceso “acomodación” sucede cuando se obtiene información del medio externo la cual contradice a los modelos mentales que ya tiene el sujeto, en

⁴ (Johnson-Laird, 1983) define a un modelo mental como una representación interna de un objeto físico, evento o situación, el cual se utiliza para poder simular, predecir y/o explicar las propiedades y fundamentos.

este segundo proceso el sujeto se ve obligado a modificar los modelos mentales que ya tiene para poder integrar la nueva información.

Para Piaget, el pensamiento se desarrolla a partir de la intervención de estos dos procesos en el quehacer diario de cada individuo, a medida de la interacción que tenga el individuo con su entorno y enfrente situaciones que le obliguen a afrontar desafíos es que los procesos mentales van cambiando, integrando y modificando información.

Un autor más actual que habla del pensamiento es Howard Garden, psicólogo. En una de sus obras más importantes (Estructuras de la mente: la teoría de las inteligencias múltiples., 2016) define al pensamiento como una capacidad que se compone de diferentes funciones, dichas funciones vienen dadas por los tipos de inteligencias, y cada una cuenta con un conjunto de habilidades cognitivas las cuales permiten a cada persona procesar la información de manera diferente.

La (R.A.E, 2014) define al pensamiento como el proceso de formar, combinar ideas y juicios en la mente, además de un proceso de examinación de un objeto o situación con suma atención para formar juicios.

A partir de lo investigado definiremos al pensamiento como un proceso que se va desarrollando a lo largo de la vida de cada individuo, el cual consiste en la recepción de información del medio externo por medio de los sentidos, la cual una vez recibida es analizada y comparada con conocimientos, saberes e ideas que el individuo ha adquirido, esta nueva información llega a complementar saberes previos o modificarlos. Cabe mencionar que cada individuo enfrenta diferentes situaciones por lo que la información que el recibe no es la misma a la de otro individuo.

Una vez que se ha concebido la idea de pensamiento debemos de analizar, a que se refiere el pensamiento matemático, para ello al igual que en apartados anteriores se realizará un recorrido histórico de la concepción del pensamiento matemático hasta la actualidad. Al igual que la mayoría de conocimiento que ha surgido en la historia de la humanidad, los orígenes del pensamiento matemático comienzan con los antiguos griegos.

El primer autor en hacer un acercamiento a las matemáticas como pensamiento fue Platón, de acuerdo con él, las matemáticas son un tipo de conocimiento el cual se encarga de llevar al individuo a acceder a la verdad y al conocimiento universal, además, para Platón las matemáticas permiten el desarrollo del pensamiento abstracto⁵ y lógico.

El primer tipo de pensamiento consiste en el proceso de conceptualizar y moldear las ideas y modelos cognitivos para enfrentarse al mundo real, (Piaget, 1983) incluye al pensamiento abstracto como una de las etapas en su teoría del desarrollo cognitivo, en ella Piaget menciona que el pensamiento abstracto consiste en la comprensión de conceptos complejos y la capacidad de realizar operaciones mentales abstractas.

El segundo tipo de pensamiento habla de la capacidad de razonar de una manera coherente, este se guía por reglas y principios para poder funcionar. (Piaget, 1983) menciona que el pensamiento lógico se presenta en la etapa de operaciones formales, para él, el pensamiento lógico le permite al individuo realizar inferencias, establecer relaciones entre los conceptos y permite la resolución de problemas complejos. Otro autor que habla de este tipo de pensamiento es (Russell, 1912) para él, el pensamiento lógico consiste en un proceso en el que se aplican de manera rigurosa principios y reglas que sirven de sustento para la construcción de argumentos sólidos y posteriormente para la solución de problemas matemáticos.

En la antigüedad otro autor que habla del pensamiento matemático es Aristóteles en su obra Organon, en ella menciona que el pensamiento matemático se desarrolla con ayuda de la lógica, para él, la lógica le permite al ser humano establecer relaciones entre ideas y conceptos matemáticos, mismos que permiten que se pueda construir conocimiento más complejo como teoremas y demostraciones.

Podemos observar que para los pensadores de la antigüedad el pensamiento matemático consistía en el análisis y reflexión de conceptos ya conocidos, a los cuales se les buscaba una conexión por medio del pensamiento lógico lo cual permitía la

⁵ La (R.A.E., abstraer, 2014) define abstraer como el proceso de separar un rasgo o una cualidad de algo para analizarlos aisladamente.

construcción de nuevas ideas, generar y comprender conceptos, y la construcción de teoremas.

Durante la edad media existieron algunos autores que hablaron del pensamiento matemático, el primer autor que abordaremos es Boecio siendo citado por (Pérez, 2020), de acuerdo con él, Boecio habla de las matemáticas como una disciplina divina la cual le permite al ser humano hacerse consiente del universo, desde las partes más pequeñas como las más grandes, comprendiendo su estructura, orden y finalmente permitiendo al individuo acceder al conocimiento divino. Boecio, definió al pensamiento matemático como una disciplina la cual se encargaba del estudio de las cantidades y las magnitudes, además de que se enfocaba en estudiar las relaciones que existen entre ellas.

Otro autor que habla del pensamiento matemático en la edad media es Al-Khwarizmi (820 d.C.) quien es mencionado en el trabajo de (Chaparro, 2002), en él se expone que Al-Khwarizmi escribió un documento en el que estableció un método sistemático el cual permitía la resolución ecuaciones, además en su documento habla de la importancia de la abstracción y la generalización en la construcción del pensamiento matemático.

Para Santo Tomas de Aquino (1225- 1274 d. C), el pensamiento matemático es una herramienta fundamental en la vida del sr humano, ya que le permite comprender lo que sucede en la naturaleza y su realidad, además para Santo Tomas de Aquino las matemáticas son la disciplina que hace uso de la razón y demostraciones, y haciendo uso de las matemáticas se desarrolla la virtud y la espiritualidad.

Durante la edad media fueron muy pocos autores los que hicieron aportaciones al pensamiento matemático, en este periodo de la historia el pensamiento matemático fue visto como un medio para que el ser humano pudiera acceder a las verdades universales y eternas, además de que permitía comprender la estructura y permitía realizar ciertas actividades prácticas.

En los periodos siguientes a esta época las investigaciones volvieron a florecer, dando pie al surgimiento de nuevas investigaciones por nuevos autores. El primer del cual hablaremos es (Descartes, 1637) en su obra "Discurso del método" menciona que el pensamiento matemático es un tipo de conocimiento seguro y evidente el cual se

tiene sus bases en principios y leyes claras y verdaderas. Descartes pensaba en las matemáticas como una herramienta la cual permitía generar más conocimiento.

Para Pólya el pensamiento matemático se desarrollaba por medio de la resolución de problemas, pues para él, el pensamiento matemático consistía en el proceso de razonamiento el cual se desarrollaba bajo la observación de objetos abstractos, además de que en este proceso se formulaban conjeturas e hipótesis para posteriormente ser evaluadas y comprobadas con ayuda de la experimentación.

Con el siguiente autor que abordaremos quisiera abrir un paréntesis en su pensamiento y forma de percibir las matemáticas, pues en principio la forma en que Henri Poincaré define al pensamiento matemático como una habilidad que se basa en la intuición y la creatividad, más que en la aplicación y memorización de reglas y principios, coincide más con lo que se busca en el presente trabajo de investigación. Para Henri, las matemáticas son la ciencia que se encarga de estudiar las cantidades y el medio que nos rodea (el espacio), además como información complementaria las matemáticas son la ciencia que ayuda al ser humano a progresar.

En épocas un tanto más reciente apareció Davis y Hersh, ellos en su documento (Experiencia matemática, 1988) describieron al pensamiento matemático como un proceso de abstracción y generalización, para ellos el pensamiento matemático está en una constante búsqueda de patrones y estructuras en la realidad, mismas que pasan a ser representadas en símbolos y conceptos abstractos.

El consejo nacional de profesores de matemáticas define al pensamiento matemático como todo el conjunto de habilidades y procesos cognitivos los cuales le permiten a un individuo formular, resolver y justificar algún problema o situación que pueda ser representada mediante un modelo matemático, además el desarrollo del pensamiento matemático favorece en el individuo la aplicación de conceptos y métodos en situaciones cotidianas, lo que hoy en día se le llamaría modelación.

El pensamiento matemático en México.

En el plan y programa de estudio 2017, se define al pensamiento matemático como 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. En el plan 2017, se expone que el pensamiento matemático regularmente es de naturaleza lógica, analítica y cuantitativa, pero además el pensamiento matemático involucra el uso de estrategias divergentes y creativas, por lo que el individuo debe de estar en un estado en el que acepte cambios para modificar y reformular las situaciones que se le presenten.

Además de la definición expuesta por el plan y programa 2017, en México y en Latinoamérica ha habido más autores que se interesaron y expusieron sus ideas sobre el pensamiento matemático, entre los que se encuentran: Luis Radford, María Elena Gómez Pedraza, Rafael Pinto, Francisco Cordero Orosio y Silva Elena González Pérez.

Luis Radford en su documento (Cerebro, cognición y matemáticas., 2009) expone que el pensamiento matemático es todo el conjunto de prácticas discursivas, culturales y sociales las cuales se relacionan con las matemáticas, dentro de esta relación con las matemáticas entra a construcción de símbolos y conceptos, la formulación de argumentos, y la comprensión y resolución de problemas.

Para Francisco Cordero Orosio, el pensamiento matemático consiste en la capacidad cognitiva que desarrollan los individuos la cual les ayuda a identificar y utilizar patrones, relaciones y estructuras matemáticas para poder resolver problemas, tomar decisiones y desarrollar nuevas teorías, esto lo expone en su documento (Estudiante de docencia en matemáticas y la construcción de la identidad disciplinar, 2014)

En el presente documento definiremos al pensamiento matemático como una habilidad que desarrolla un individuo la cual permite la construcción, comprensión y resolución de problemas matemáticos mediante la observación y reflexión en fenómenos cotidianos, los cuales son transformados a un modelo matemático que permita al individuo identificar las características del fenómeno que se le presenta, además en este pensamiento matemático, el individuo debe de hacer uso de todas las herramientas y recursos con los que cuente utilizándolos de manera creativa, divergente y sin perder de vista el enfoque orientado a la solución del problema.

Ansiedad matemática.

En el capítulo 1, se llegó a hablar de un fenómeno que está presente en la educación básica en el aprendizaje y enseñanza de las matemáticas, mismo que propicia que los estudiantes y docentes al enfrentarse a ejercicios y problemas matemáticos que tengan un cierto grado de complejidad vean la solución y procedimiento de estos como un proceso realmente difícil y duro de alcanzar. Hablo de la ansiedad matemática.

Antes de entrar de lleno es necesario revisar a la definición de ansiedad matemática y a desglosar las razones que me llevaron a conjugar este tema con la presente investigación, es necesario comprender a que se refiere la ansiedad, esto con el fin de tener un mejor panorama en la construcción de la concepción de ansiedad matemática y relacionar ambos temas de mejor manera con el razonamiento inductivo y deductivo.

De acuerdo con (Richards, 1982) en su documento “La ansiedad y su relación con el aprendizaje” define a la ansiedad como una reacción emocional que se presenta de forma individual y generalmente aparece como una sensación desagradable que se forma de manera diferente de acuerdo con las características de cada persona. Además, la ansiedad genera cierto temor y emociones negativas hacia la situación u objeto que la provoque.

De acuerdo con la (R.A.E., 2022), la ansiedad se define como un estado de agitación, inquietud o preocupación en un individuo. Además de una angustia que suele acompañar a muchas enfermedades, en particular a ciertas neurosis, y que no permite descanso a los enfermos.

Podemos entender a la ansiedad como un estado en el que un individuo experimenta cierto temor, preocupación, disgusto, entre otras emociones negativas hacia un hecho, objeto o conjunto de estos, por lo que siguiendo esta línea podemos establecer una aproximación a la definición de ansiedad matemática, como un estado en el que un individuo experimenta emociones negativas hacia el aprendizaje de las matemáticas las cuales pueden provocar en el individuo presente reacciones negativas en situaciones que requieren del uso de sus habilidades matemáticas lo que puede provocar un bajo rendimiento en el estudiante y afectaciones emocionales.

Para (Escalona, 2019) citando a (Richardson, 1972) expone que la ansiedad matemática se presenta como el conjunto de sentimientos y emociones de aprensión⁶, tensión e incomodidad que son experimentados por un individuo al enfrentarse a la realización de alguna tarea que tenga que ver con las matemáticas, de igual forma se presentan cuando el individuo trata con un contexto que requiere del uso de sus habilidades matemáticas.

Para evaluar si se presentaba la ansiedad matemática se hizo uso de una escala Likert para tener una medida aproximada de los estudiantes en los que estaba presente la ansiedad matemática, y se hizo uso del diario del profesor para colocar las anotaciones correspondientes de lo que sucedía en el día a día con respecto a los estudiantes.

⁶ (R.A.E., 2014) define la aprehensión como el temor y desconfianza en un individuo a equivocarse.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA.

La investigación es un proceso fundamental en la generación de conocimiento, además de tener gran impacto en la toma de decisiones, por lo que la investigación tiene gran impacto en la vida del ser humano, pues al ser generadora de conocimiento facilita el quehacer diario del hombre y le previene de situaciones o sucesos que pueden pasar en un futuro. Para (Leedy, 2005) la investigación es un proceso sistemático, controlado, empírico y crítico de análisis de datos, los cuales son utilizados para obtener información confiable la cual puede ser utilizada en la toma de decisiones.

Para el desarrollo de la presente investigación, se optó por trabajar con la investigación acción, ya que de acuerdo con sus características es el tipo de investigación que más se adecua a la forma en la que se pretende desarrollar la investigación.

Para Elliott (1993) la investigación acción contiene un enfoque interpretativo por parte del investigador, Elliott define a la investigación acción como un estudio sobre una situación social el cual se realiza dentro de una comunidad, con el fin de mejorar dicha situación. Por lo tanto, la investigación acción permite la observación y recolección de información dentro de la comunidad, convirtiendo al investigador en un individuo dentro de la misma comunidad, con el fin de comprender el problema más a fondo.

Vidal L. (2007) en su documento Investigación acción menciona que la investigación acción es un tipo de investigación la cual permite crear un vínculo entre el problema de un contexto determinado con acciones, las cuales van orientadas hacia la formulación de conocimientos y cambios sociales. En su mismo documento menciona que la investigación acción es realizada por un individuo dentro de una comunidad con el propósito de estudiar algún aspecto dentro de la comunidad con el objetivo de mejorarlo.

En cuanto al enfoque con el que se desarrolla la investigación, se analizaron las características del enfoque cuantitativo y cualitativo, una vez hecho esto se optó por trabajar bajo el enfoque cualitativo de la investigación, pues las características de este

enfoque permiten establecer una relación entre los conceptos, opiniones y observaciones realizadas en el proceso de investigación que se obtienen al aplicar los instrumentos de recolección de datos, las estrategias y las hipótesis que se plantean, lo cual es de gran utilidad para la investigación ya que en esta misma se aplicarán 3 estrategias (inductiva, deductiva e inductiva-deductiva).

Técnicas de investigación.

El presente apartado del trabajo de investigación está orientado bajo la investigación-acción, en el que se detallan las actividades, recursos, técnicas y planeaciones para analizar los cambios que surjan en el alumno durante el proceso de investigación a fin de que el alumno tenga una actitud positiva hacia el aprendizaje de las matemáticas. Por lo anterior, se muestran sistemáticamente cada uno de los elementos a considerar para lograr los objetivos principales de la investigación.

Diagnostico.

De acuerdo con (Rodríguez, 2007) el diagnóstico es el estudio previo que se debe de realizar ante una planificación o proyecto, el cual tiene como principal tarea la recopilación de información para su análisis e interpretación para posteriormente construir conclusiones e hipótesis. En el caso de la presente investigación se utilizó el diagnostico para obtener la información general de la institución académica y la población en la que se desarrolla la investigación.

A continuación, se muestra el diagnostico (tabla 6) que se utilizó para conocer las características de la Escuela Secundaria Técnica Agropecuaria 0001 “Emiliano Zapata”, mismo que se aplicó a principios del ciclo escolar 2022-2023.

Diagnóstico

Objetivo: recolectar información del contexto académico y social de los estudiantes para analizar y discriminar la información recabada que será un referente para las prácticas subsecuentes.

Lee las preguntas y contesta lo que se te solicita.

Información del estudiante.

Edad: _____

Contexto social

1. ¿A qué comunidad perteneces?
2. ¿Con qué servicios cuenta tu comunidad? (transporte, luz, agua potable, escuelas, internet, centro de salud, tiendas, etc.).
3. ¿Con quién vives?
4. ¿A qué se dedican tus papás?
5. ¿En casa cuentas con internet?
6. ¿Cuentas con teléfono celular?
7. ¿Trabajas? Si la respuesta es **sí**, especificar en qué y cuánto tiempo llevas trabajando.

Contexto escolar.

1. ¿En tu escuela hay talleres?
2. ¿Qué te gusta de la escuela?
3. ¿Qué crees que le falta a la escuela?
4. ¿Qué no te gusta de tu escuela?
5. ¿Cuál es tu opinión sobre los docentes?
6. ¿Qué cambiarías de la escuela?

Matemáticas.

1. ¿Qué piensas de las matemáticas?
2. ¿Qué te gusta de las matemáticas?
3. ¿Qué no te gusta de las matemáticas?
4. ¿En tu casa te ayudan a realizar las tareas de matemáticas?
5. Para ti ¿Cómo es alguien que sabe matemáticas?
6. Para ti ¿Cómo es alguien que no sabe matemáticas?
7. En tu casa, ¿a cuántas personas les gustan las matemáticas?

Tabla 6

Escala Likert de ansiedad matemática.

Conforme fue avanzando el periodo de prácticas en la Escuela Secundaria Técnica Agropecuaria 0001 “Emiliano Zapata”, se pudo dar cuenta que el diagnóstico aplicado tenía ciertos sesgos de información necesaria para determinar si los estudiantes tenían algunos rasgos de ansiedad matemática, por lo que se buscó otra herramienta para la recolección de datos, durante el proceso de indagación se encontró a la escala Likert como una herramienta la cual permite recabar información acerca de las características individuales de cada estudiante.

La escala Likert de acuerdo con (Luna, 2007) trata de un instrumento de medición y recolección de datos, generalmente del tipo cuantitativos los cuales son utilizados en el desarrollo de una investigación. La escala Likert se compone de una serie de ítems los cuales son oraciones escritas de manera afirmativa de carácter positivo que son presentadas en una estructura en la que el sujeto se pueda identificar fácilmente.

En un primer momento se buscó obtener información importante que nos permitiera identificar si los estudiantes presentaban síntomas de ansiedad matemática, pero al no ser un experto en ese ámbito, el diagnóstico realizado solo sirvió para recolectar información del medio, es por ello por lo que la escala Likert (tabla 7) que se presenta a continuación surge a raíz de la revisión de diferentes documentos donde se presentan ciertos criterios para medir la ansiedad y la ansiedad matemática.

Escala Likert					
Instrucciones: lee las siguientes afirmaciones y coloca una x con el criterio con el que más te identifiques.					
Ítems	Criterios				
	Siempre	Casi siempre	A veces	Casi nunca	Nunca
Las matemáticas se me dificultan					
Pienso en estudiar una carrera con pocas matemáticas					
Puedo dar solución a problemas matemáticos					
Olvido lo que he aprendido en los exámenes de matemáticas					

Me siento tranquilo en los exámenes de matemáticas					
Me siento tranquilo en las clases de matemáticas					
Me he sentido nervioso con respecto a las matemáticas					
He sentido miedo de reprobar un examen de matemáticas					
He sentido temor de responder incorrectamente un problema de matemáticas					
Se me facilitan las matemáticas					
Las matemáticas me hacen sentir abrumado					
Me aburro en la clase de matemáticas					

Tabla 7

Diario del profesor.

Al desarrollarse la práctica de conducción frente a grupo se sugiere que se lleve un instrumento en el que se registren los sucesos del día a día, esto tiene dos objetivos principales, el primero consiste en llevar un registro de lo que sucede en las clases, mientras que el segundo va enfocado a la mejora de la práctica de conducción por medio de la reflexión de la práctica.

En el desarrollo de la presente investigación se optó por el uso del diario del profesor, de acuerdo con (Martín, 1997) el diario del profesor es un mediador entre la teoría y práctica educativa, por una parte el diario del profesor ayuda a recabar la información del medio donde se desarrolla la práctica, mientras que trata de relacionar los conocimientos, documentos y teorías que tengan relación con la información que se está extrayendo a fin de modificar la práctica educativa.

El uso que se le dará al diario del profesor en este documento de investigación será el de recabar las observaciones y sucesos más significativos ocurridos dentro del aula, a fin de poder identificar ciertos comportamientos y actitudes que lleguen a presentar los estudiantes, con el fin de contribuir a la mejora de la práctica educativa

y a la obtención de mayor información referente al aprendizaje de los estudiantes de primer grado de la Escuela Secundaria Técnica Agropecuaria 0001 “Emiliano Zapata”.

Planeación.

La planeación es una herramienta la cual permite a los docentes preparar y organizar los contenidos, propósitos, objetivos, actividades y evaluaciones que se trabajaran durante un periodo determinado. La planeación tiene como principales objetivos orientar al docente en las actividades, la mejora de la practica educativa y por ende el logro de los aprendizajes esperados en los estudiantes.

De acuerdo con (Brito-Lara & López-Loya, 2019) en su documento planeación didáctica en secundaria, definen a la planeación como una tarea inherente al trabajo docente, pues esta le permite al docente organizar y vincular temporalmente, espacial, pedagógica y técnicamente las actividades y recursos que se utilizarán para lograr el mayor logro de los aprendizajes esperados.

La (SEP, 2017) establece que una planeación didáctica tiene un carácter flexible y adaptable, pues, durante el proceso de enseñanza y aprendizaje pueden surgir ciertas situaciones que demanden un cambio en la estructura y contenido del plan. De acuerdo con estas características para desarrollar la presente investigación se hará uso de una planeación didáctica la cual se ajustará a un solo tema y aprendizaje esperado para los 3 grupos, pero para aprovechar al máximo el plan y el objetivo principal de la investigación, se elaborarán 3 planeaciones diferentes.

El aprendizaje central que se pretende desarrollar la presente investigación es “Determina y usa la jerarquía de operaciones y los paréntesis en operaciones con números naturales, enteros y decimales (para multiplicación y división, sólo números positivos).” El cual se encuentra ubicado en el tema “multiplicación y división” en el eje temático de Número, álgebra y variación.

La primera planeación se desarrollará en un principio bajo un enfoque del tipo inductivo, la segunda bajo el enfoque deductivo y la 3 se realizará tratando de combinar ambos enfoques para obtener un mayor panorama en los resultados. La aplicación de cada una de estas será diferente dependiendo de las características individuales de cada grupo.

Cabe aclarar que lo único que cambiará en las 3 planeaciones, será la forma de adquisición de los conocimientos necesarios en los estudiantes para poder aplicarlos a las mismas situaciones y actividades, es decir solo se diferenciarán las planeaciones en una o dos sesiones.

Método inductivo.

Para realizar la planeación con el método inductivo se tomó de referente a John Dewey y el método que este propone en su obra (Cómo pensamos, 1928), en dicha obra expone 4 pasos para la resolución de problemas de una manera inductiva, mismos que fueron mencionados en el capítulo 2 de manera general, para la aplicación modificaremos un poco el método que propone para que el estudiante además de resolver problemas, pueda utilizar este método como generador de conocimiento.

Pasos del método de Dewey.

Paso 1. Comprender el problema: en este paso el individuo debe de entender que es lo que le solicita el problema, para ello se puede apoyar de la pregunta ¿Qué es lo que tengo que hacer? En este paso el estudiante deberá de enfrentarse a una situación nueva, en la que se le mostrará el resultado, por lo que el deberá de analizar la información proveniente del medio exterior.

Paso 2. ¿Qué procedimiento utilizaremos?: En este paso el estudiante deberá de elaborar esquemas mentales (posibles rutas de solución) los cuales le permitan comprender que camino sigue el problema presentado, analizando los datos que se le presentan en las diferentes operaciones para que el estudiante pueda establecer relaciones entre ellos.

En este mismo paso se debe de hacer uso de la flexión, análisis y la memoria para poder ordenar los datos de manera más eficiente y poder identificar las características y elementos en común que tengan los problemas, además, Dewey sugiere la elaboración de esquemas para poder identificar mejor las características del problema, para que el estudiante pueda realizar todo este proceso Dewey sugiere

que el estudiante responda la siguiente pregunta: ¿El problema es parecido a alguno que ya conozco?

Paso 3. Comparar y analizar los procedimientos: en este paso el estudiante observa las características de los métodos de solución del problema y los compara entre si para que pueda elegir el método mas práctico, teniendo en cuenta el nivel de dificultad del método y los elementos que el problema debe de contener para que el método de solución sea eficaz, para finalizar con este paso una vez elegido el procedimiento se debe de tratar de dar solución al problema.

Paso 4: Comprobar los resultados: en este paso el estudiante debe de analizar el problema nuevamente y verificar si el método de solución tiene relación con él, ademas de que se pueden presentar problemas y situaciones similares para que el estudiante compruebe la efectividad de su método.

El método de Dewey esta relacionado con el razonamiento inductivo porque en el método se expone que se deben de analizar y observar los datos y la informacion que compone el problema que se presenta, para posteriormente establecer un posible método de solución. Todo este proceso que se lleva a acabo en el método de Dewey es muy parecido a lo que se realiza en el razonamiento inductivo, ya que, parte de ideas o premisas que guardan cierta relación entre sí para posteriormente construir una conclusión.

A continuación, se muestra la planeación con los pasos que aparecen en el método de Dewey, tabla 8

Secuencia didáctica		
Sesión 1		
Eje/ámbito: Número, álgebra y variación.		Tema: Multiplicación y división.
Aprendizaje esperado: Determina y usa la jerarquía de operaciones y los paréntesis en operaciones con números naturales, enteros y decimales (para multiplicación y división, sólo números positivos).		
Fecha: 12/10/2022	Tiempo: 50 min	Propósito: que el estudiante identifique las características de la jerarquía de operaciones para resolver problemas que impliquen el uso de esta.
Inicio 10 min	Identificar el problema	Que el estudiante: <ul style="list-style-type: none"> - Observe las siguientes operaciones: <ul style="list-style-type: none"> o $3 * 3 + 5 * 2 = 19$ o $5 * 4 - 2 = 18$

		<ul style="list-style-type: none"> ○ $8 + 2 + 4 * 3 = 24$
Desarrollo 20 min	Que procedimiento se puede utilizar	<p>Que el estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> - De manera individual trate de construir una forma de llegar a los resultados. - De manera individual construya una posible explicación para responder al ¿Por qué se llegan a esos resultados?
	Comparar y analizar los procedimientos	<p>Que el estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se integre en equipos de 4 integrantes y comparta las posibles soluciones y explicaciones que encontró para resolver las operaciones.
Cierre 20 min	Comprobar los resultados	<p>Que el estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Resuelva las siguientes operaciones utilizando el método inductivo que ideó. <ul style="list-style-type: none"> ○ $10 - 2 * 2 = 6$ ○ $13 - 7 + 4 * 2 = 14$ ○ $2 * 3 * 2 + 3 = 16$ - Comparta sus resultados de manera voluntaria y la forma en que los resolvió. - Con ayuda del docente orienten las observaciones que realizaron en la sesión.
Materiales didácticos		
Evaluación	<p>EVIDENCIAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Producto: Apunte realizado en la actividad. - Desempeño: Participación en clase. 	

Tabla 8

Método deductivo.

En la elaboración de la planeación con el método deductivo, se optó por utilizar el método de (Johnson-Laird, 1983) el cual propone en su documento “modelos mentales”, en dicho documento menciona que su método consta de 3 pasos los cuales están orientados hacia la generación de conocimiento matemático, al igual que el método de Dewey, este método se modificó un poco para que los estudiantes puedan desarrollarlo.

Paso 1. Representación mental: el individuo debe de construir una representación mental de las premisas, esto implica comprender el significado de las

premisas y las relaciones entre ellas. Para construir la representación mental el individuo puede apoyarse de material visual, verbal o físico, el material va a depender del tipo de información que este procesando.

En el paso 1 se le presenta al individuo un objeto, material o idea general del tema o situación con la que deberá de trabajar, posteriormente se le presentan ideas más específicas que tengan relación con la idea general, una vez que son presentadas estas ideas el individuo debe de tratar de extraer la mayor cantidad de información de ambas ideas, para ello Laird propone que se elaboren representaciones mentales y graficas las cuales serán de ayuda para comprender mejor las idas a las que se está enfrentando.

Paso 2. Búsqueda: una vez que se han construido las representaciones mentales, el individuo debe de buscar las relaciones que existen entre las premisas para poder construir una conclusión lógica a partir de las mismas. Este paso implica generar todas las conclusiones posibles y evaluarlas para ver si son consistentes con las premisas.

En este paso el individuo analizara la información presentada en los modelos mentales para extraer las ideas principales, una vez hecho esto se deben de buscar las conexiones que tengan las ideas para empezar a generar posibles rutas de solución que den respuesta a la problemática planteada.

Paso 3. Evaluación de la validez: en este paso el individuo debe de verificar si la conclusión se sigue lógicamente de las premisas, esto lo hace comparando las conclusiones obtenidas con las premisas para determinar si la conclusión sigue un orden lógico. En este paso el individuo únicamente realiza la tarea de verificación de las posibles rutas de solución elaboradas en el paso anterior.

A continuación, se muestra la planeación con los pasos que aparecen en el método de Johnson-Laird, tabla 9.

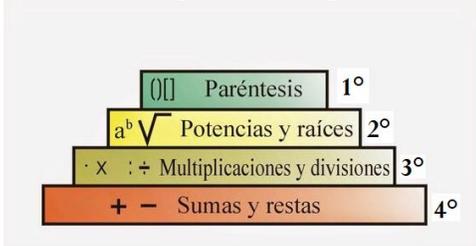
Secuencia didáctica		
Sesión 1		
Eje/ámbito: Número, álgebra y variación.		Tema: Multiplicación y división.
Aprendizaje esperado: Determina y usa la jerarquía de operaciones y los paréntesis en operaciones con números naturales, enteros y decimales (para multiplicación y división, sólo números positivos).		
Fecha: 12/10/2022	Tiempo: 50 min	Propósito: que el estudiante identifique las características de la jerarquía de operaciones para resolver problemas que impliquen el uso de esta.
Inicio 10 min	Representación mental	<p>Que el estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Observe la siguiente imagen  <ul style="list-style-type: none"> - Observe las siguientes operaciones: <ul style="list-style-type: none"> ○ $3 * 3 + 5 * 2 = 19$ ○ $5 * 4 - 2 = 18$ ○ $8 + 2 + 4 * 3 = 24$
Desarrollo 20 min	Búsqueda	<p>Que el estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> - De manera individual trate de construir una forma de llegar a los resultados, utilizando el material que le presento el docente a inicio de la clase. - Escriba en su libreta la relación que existe entre la pirámide presentada y el método de solución para llegar a los resultados de las operaciones presentadas. - Explique cómo dio con el procedimiento para dar solución a las operaciones.
Cierre 20 min	Evaluación de la validez	<p>Que el estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Resuelva las siguientes operaciones utilizando el método que ideó. <ul style="list-style-type: none"> ○ $10 - 2 * 2 = 6$ ○ $13 - 7 + 4 * 2 = 14$ ○ $2 * 3 * 2 + 3 = 16$ - Comparta sus resultados de manera voluntaria y la forma en que los resolvió. - Con ayuda del docente orienten las observaciones que realizaron en la sesión.
Materiales didácticos		
Evaluación	<p>EVIDENCIAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Producto: Apunte realizado en la actividad. - Desempeño: Participación en clase. 	

Tabla 9

Método inductivo-deductivo.

Después de haber realizado el proceso de investigación del razonamiento inductivo y deductivo con las características y elementos que se muestran en el marco teórico, se construyó un método que en un principio trataba de combinar los aspectos más relevantes del método inductivo y deductivo, este método al igual que los vistos en los apartados anteriores tiene como principal objetivo favorecer el desarrollo del aprendizaje de las matemáticas y por ende el desarrollo del pensamiento matemático en los estudiantes. A continuación se muestran los pasos que se formularon:

Paso 1. Presentación de la situación problemática: en este paso se muestran dos situaciones problemáticas o planteamientos al individuo las cuales guardan cierta relación entre sí. En este primer paso se busca que el individuo identifique las características y diferencias de ambos planteamientos, además de los elementos que pueden ser utilizados para dar solución a las problemáticas planteadas.

Paso 2. Elaboración de posibles soluciones: una vez que se han identificado las características, diferencias y elementos principales de cada planteamiento, el individuo puede comenzar a establecer conexiones entre las ideas aisladas de cada situación, esto favorecerá la formulación de posibles rutas para dar solución a los planteamientos, además en este mismo paso se evalúan las soluciones posibles para elegir la mejor.

Paso 3. Diálogo: consiste en el intercambio de información de un individuo con otro, teniendo en cuenta que a ambos se les presentaron los mismos planteamientos pero elaboraron diferentes rutas para la solución de estos, el intercambio de información debe realizarse de manera cuidadosa, en donde cada individuo debe explicar las razones que lo llevaron a formular esa ruta de solución y debe mantener una escucha activa cuando otro individuo le explica sus razones. Este paso se realiza con el fin de generar un espacio en el que el estudiante comparta sus ideas y reflexione sobre las ideas de sus compañeros.

Paso 4: Conflicto: una vez terminado el proceso de intercambio de información, el individuo debe volver a trabajar de manera individual para reflexionar y analizar las ideas más significativas que ha rescatado esto con el fin de que pueda realizar un

proceso de comparación mismo que abre la posibilidad de que se modifique su método propuesto o no.

Paso 5. Comprobación: una vez que se tiene mas certeza sobre la ruta escogida, el individuo debe de coprobar si su método es correcto, esto se realiza poniendo a prueba el metodo ante situaciones nuevas las cuales compartan características en común con las planteadas al principio. En esta ultima fase se le puede presentar al individuo informacion nueva o la cual complemente sus ideas, de esta forma si el metodo del individuo fallo se puede realizar una ruptura en los paradigmas formados, lo cual lo llevaria a regresar al paso 2 y volver a repetir los pasos.

A continuación se muestra la planeación que se elaboró por medio del uso del metodo inductivo-deductivo propio de la presente investigación (tabla 10).

Secuencia didáctica		
Sesión 1		
Eje/ámbito: Número, álgebra y variación.		Tema: Multiplicación y división.
Aprendizaje esperado: Determina y usa la jerarquía de operaciones y los paréntesis en operaciones con números naturales, enteros y decimales (para multiplicación y división, sólo números positivos).		
Fecha: 12/10/2022	Tiempo: 50 min	Propósito: que el estudiante identifique las características de la jerarquía de operaciones para resolver problemas que impliquen el uso de esta.
Inicio 10 min	Presentación de la situación problemática	Que el estudiante: <ul style="list-style-type: none"> - Analice de manera individual los siguientes cuestionamientos. <ul style="list-style-type: none"> o Te has dado cuenta de que $3*5$ es igual a $5*3$, es decir ambas operaciones dan como resultado 15 ¿Por qué crees que pase esto?, o ¿Qué pasará con los resultados de las siguientes operaciones $(3 + 3 * 2 + 1)$, $(3 + 3) * (2 + 1)$, y $((3 + 3) * 2 + 1)$ darán el mismo resultado?
	Elaboracion de posibles soluciones	Que el estudiante: <ul style="list-style-type: none"> - De manera individual trate de identificar los elementos que componen las operaciones. - De manera individual trate de dar solución a las operaciones.
Desarrollo 20 min	Dialogo:	Que el estudiante: <ul style="list-style-type: none"> - Se reúna con 3 de sus compañeros e intercambien sus respuestas y métodos que emplearon para dar solución a la operación.

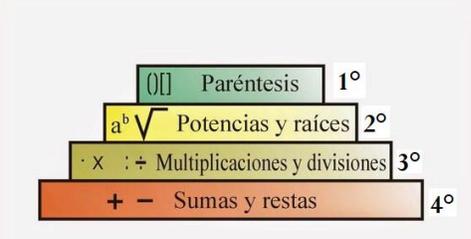
	Conflicto	<p>Que el estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> - De manera individual compare su método de solución con el de sus compañeros y establezca las diferencias que haya encontrado. - Reformule su método de solución.
Cierre 20 min	Comprobación	<p>Que el estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> - De solución a las siguientes operaciones: <ul style="list-style-type: none"> o $10 - 2 * 2 = 6$ o $13 - 7 + 4 * 2 = 14$ o $2 * 3 * 2 + 3 = 16$ - Observe la siguiente imagen y trate de dar solución a las operaciones haciendo uso del contenido de la imagen. <div style="text-align: center;">  </div> <ul style="list-style-type: none"> - Anote en su libreta las dificultades que presento al realizar las actividades de la sesión.
Materiales didácticos		
Evaluación	EVIDENCIAS:	<ul style="list-style-type: none"> - Producto: Apunte realizado en la actividad. - Desempeño: Participación en clase.

Tabla 10

Evaluación continua de aprendizajes.

La evaluación es una herramienta que sirve para la recopilación de datos e información sobre el grado de rendimiento de los estudiantes, además, la evaluación sirve como medio para realizar una reflexión sobre la práctica docente, ya que muestra el nivel de progreso en el aprendizaje de los estudiantes junto con ello permite identificar áreas de mejora mismas que sirven para hacer adecuaciones a las prácticas de enseñanza y aprendizaje que se realizan en las clases.

La evaluación se divide en diferentes tipos, la que se utilizara en el presente documento es la evaluación continua ya que esta permite evaluar los resultados de un contenido de forma constante durante un periodo, de acuerdo con (Coll Salvador, 2007) la evaluación continua ofrece los medios para realizar un seguimiento preciso

de los procesos de aprendizaje de los estudiantes, junto con ello permite obtener evidencias de los resultados alcanzados.

La evaluación continua implica la retroalimentación constante del contenido, la adaptabilidad a las formas de enseñanza-aprendizaje y propicia la mejora continua, además citando al maestro Alejandro Rene Pliego Patiño (docente titular de matemáticas de los grupos de 1° C, D y E) el evaluar cada tema de manera constante propicia que se reduzca el temor a realizar exámenes de matemáticas en los estudiantes.

La evaluación que se presenta a continuación tiene como principal objetivo que los estudiantes expresen lo que han aprendido durante el periodo de aplicación del instrumento, además, servirá para la recolección, análisis, evaluación y reflexión de los resultados obtenidos después de haber aplicado las diferentes estrategias de aprendizaje que se plantearon en apartados anteriores.

“Escuela Secundaria Técnica Agropecuaria 0001 Emiliano Zapata”

PRIMER TRIMESTRE: MATEMÁTICAS

Grado: ____ Grupo: ____ Fecha: _____

Nombre del estudiante: _____

Nombre del docente: Alejandro Rene Pliego Patiño

Nombre del docente: Emmanuel Neftalí Cruz Tapia

INTRUCCIONES: Lee atentamente y contesta lo que se te solicita.

1. Escribe lo que hayas aprendido en el tema de jerarquía de operaciones.
2. Dibuja la pirámide de la jerarquía de operaciones.
3. De los siguientes ejercicios de jerarquía de operaciones, escoge 2 y respóndelos correctamente.
 - $(5 - 3) - 2 * 2 =$
 - $-12 + (-64) + (-17) + 4 =$

- $3 + 5 * (-7 - 3) =$
 - $3 - 5 * (-7 - 3) =$
 - $(8 - 4) \div (-2) - 1 =$
 - $2 * (15 - 2) - [11 - (7 - 3)] =$
 - $4 + 2 * [3 + 2 - (4 - 1)] =$
 - $3 * [-3 + (-3)] - 14 \div (-7) =$
 - $7 - [2 * 9 - (4 + 13) + 4 \div 2] =$
 - $74 * 14 - 3 * [10 - 2(8 - 3)] =$
 - $10 - [6 - (-5 + 4) - 2] + 1 =$
4. ¿Qué fue lo que se te hizo más difícil en este tema?

Autoevaluación

Además de la evaluación continua, otro tipo de evaluación que se empleara para conocer el logro de aprendizaje de los estudiantes es la autoevaluación, misma que consiste en el proceso de toma de conciencia de los aprendizajes que ha adquirido un individuo en un periodo de tiempo, durante este proceso de toma de conciencia aparece la reflexión, análisis y evaluación de los procesos internos que realizó el individuo.

El uso de la autoevaluación en un primer momento favorecerá la obtención de datos con un carácter más personal en el sentir de los alumnos durante y después de la aplicación de la metodología planteada, es decir sus repercusiones respecto con la ansiedad matemática, en un segundo momento el uso de la autoevaluación servirá para analizar como percibe el estudiante la aplicación y el uso de las herramientas matemáticas para desarrollar alguna tarea.

A continuación, se muestra el formato que se utilizara para realizar la autoevaluación, que contiene ciertos parámetros que nos ayudaran a identificar como se percibe el estudiante.

AUTOEVALUACIÓN**Escala de evaluación del proceso****Nombre del estudiante:**

Indicadores de evaluación	Si	A veces	No
Me resulto fácil el desarrollo de las actividades			
Se me facilito entender el tema.			
Realice todas las actividades en tiempo y forma			
Participe en clases			
Obtuve buenos resultados en la evaluación continua			
Me puse nervioso al momento de realizar la evaluación			
Del 1 al 10, que calificación me pongo en el desarrollo de este tema.			

AUTOEVALUACIÓN**Escala de evaluación del producto****Nombre del estudiante:**

Indicadores de evaluación	Siempre	Casi siempre	A veces	Casi nunca	Nunca
Puedo explicar en qué consiste la jerarquía de operaciones.					
Puedo relacionar el tema de jerarquía de operaciones con situaciones cotidianas.					
Puedo identificar los elementos de una operación					
Puedo resolver ejercicios con números enteros					
Puedo resolver ejercicios con números decimales					
Puedo resolver ejercicios con fracciones.					

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS Y CONCLUSIONES.

En el presente capítulo se muestran los resultados obtenidos al aplicar los instrumentos mencionados en el apartado anterior, además se muestran las conclusiones las cuales fueron elaboradas después de realizar un proceso de reflexión y análisis de los datos obtenidos por los instrumentos en cada grupo en el que se desarrolló.

Resultados escala Likert.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de la escala Likert de ansiedad matemática aplicada a los estudiantes de 1° grado de la Escuela Secundaria Técnica Agropecuaria 0001 “Emiliano Zapata”. Los resultados que se muestran son datos representativos antes de implementar la metodología. La tabla 11 corresponde a los resultados obtenidos al aplicar la escala Likert a los estudiantes del 1° C.

Tabla 11 resultados 1° C

Escala Likert 1° C					
Instrucciones: lee las siguientes afirmaciones y coloca una x son el criterio con el que más te identifiques.					
Ítems	Criterios				
	Siempre	Casi siempre	A veces	Casi nunca	Nunca
Las matemáticas se me dificultan	3	8	15	11	4
Pienso en estudiar una carrera con pocas matemáticas	5	7	17	3	9
Puedo dar solución a problemas matemáticos	2	7	26	5	1
Olvido lo que he aprendido en los exámenes de matemáticas	16	11	8	3	3
Me siento tranquilo en los exámenes de matemáticas	2	1	12	18	8
Me siento tranquilo en las clases de matemáticas	4	9	16	8	4
Me he sentido nervioso con respecto a las matemáticas	5	11	15	7	3
He sentido miedo de reprobar un examen de matemáticas	19	13	5	3	1
He sentido temor de responder incorrectamente un problema de matemáticas	10	8	14	3	6
Se me facilitan las matemáticas	4	9	10	14	4
Las matemáticas me hacen sentir abrumado	7	13	15	5	1
Me aburro en la clase de matemáticas	6	9	14	8	4

De acuerdo con los resultados de los ítems 1, 2 y 10, los estudiantes del 1° C mencionan que las matemáticas presentan cierto grado de dificultad, esto se ve reflejado en los resultados de estos 3 ítems, pues más del 60% de los estudiantes han respondido que las matemáticas representan para ellos un nivel alto de dificultad, mientras que menos del 20% de los estudiantes expresan que las matemáticas no presentan tanta dificultad.

El ítem 3 corresponde a la frecuencia con la que los estudiantes pueden dar solución a un problema, junto con todo lo que este implica desde la comprensión, análisis y solución, en este el 20% de los estudiantes expresan que regularmente pueden dar solución a un problema matemático, mientras que el 80% restante expresa que se le dificulta llegar a dar con un resultado o respuesta.

Los ítems 4 y 5 tienen relación con respecto a él sentir de los estudiantes al enfrentarse a un examen de matemáticas, esto debido a que cuando se presenta un examen suele suceder que se presenta cierto nivel de nerviosismo y miedo el cual puede provocar que los estudiantes se desconcentren e incluso olviden lo que han aprendido, de acuerdo con las respuestas los estudiantes del 1° C el 60% de ellos mencionan que tienden a olvidar lo aprendido en la aplicación de los exámenes, mientras que el 20% aproximadamente expresa no haber presentado esta condición

Los ítems 6, 7, 11 y 12, van orientados hacia el cómo los estudiantes perciben las matemáticas que se enseñan en la escuela y el sentir de ellos durante estas prácticas, los resultados de estos 4 ítems muestran que la mayoría de los estudiantes tienen una respuesta positiva hacia las clases de matemáticas, caso contrario a él como se sienten con las matemáticas que son enseñadas pues la mayoría señala que si se han sentido abrumados por las matemáticas que se les presentan.

Los ítems 8 y 9 muestran que más del 80% de los estudiantes llegan a experimentar emociones negativas cuando presentan algún examen de matemáticas, además este mismo porcentaje se relaciona con los estudiantes que presentan cierto temor a fallar en la resolución de un problema, lo cual lleva a inducir que la mayoría de los estudiantes ha experimentado situaciones las cuales les provocan sentir cierto miedo a equivocarse.

A continuación, en la tabla 12, se muestran los resultados obtenidos al aplicar la escala Likert a estudiantes del 1° D.

Tabla 12 resultados 1° D

Escala Likert 1° D					
Instrucciones: lee las siguientes afirmaciones y coloca una x son el criterio con el que más te identifiques.					
Ítems	Criterios				
	Siempre	Casi siempre	A veces	Casi nunca	Nunca
Las matemáticas se me dificultan	6	11	13	6	5
Pienso en estudiar una carrera con pocas matemáticas	3	16	12	2	8
Puedo dar solución a problemas matemáticos	1	9	17	11	3
Olvido lo que he aprendido en los exámenes de matemáticas	11	19	8	3	0
Me siento tranquilo en los exámenes de matemáticas	1	5	9	16	10
Me siento tranquilo en las clases de matemáticas	5	4	16	13	3
Me he sentido nervioso con respecto a las matemáticas	6	9	15	4	7
He sentido miedo de reprobado un examen de matemáticas	8	19	11	3	0
He sentido temor de responder incorrectamente un problema de matemáticas	4	12	11	7	7
Se me facilitan las matemáticas	1	6	12	14	8
Las matemáticas me hacen sentir abrumado	5	10	17	7	2
Me aburro en la clase de matemáticas	3	9	15	8	6

De acuerdo con los resultados obtenidos de los ítems 1, y 10, se puede observar que los estudiantes del 1° D perciben a las matemáticas como una materia la cual les representa cierta dificultad, esto se ve reflejado en las respuestas de los estudiantes, pues en el primer ítem el 75% de los estudiantes mencionan haber experimentado cierta dificultad en las matemáticas, y el ítem 10 nos permite observar que más del 75% de los estudiantes perciben a las matemáticas con cierta dificultad.

Las respuestas de los ítems 1 y 10, cobran más congruencia al observar que la mayoría de los estudiantes preferiría estudiar una carrera que no utilice tanto las matemáticas, esto de acuerdo con los resultados obtenidos en el segundo ítem.

De acuerdo con los resultados obtenidos los estudiantes del 1° D presentan dificultades al dar solución a problemas matemáticos, pues menos un 25% de los estudiantes mencionaron que pueden responder a un problema y por lo tanto pueden lograr desarrollar un procedimiento para dar solución al problema, mientras que el 75% de los estudiantes expresan no poder hallar un resultado la mayoría de las veces.

Los resultados del ítem 4 y 5, muestran el sentir y la percepción de los estudiantes al enfrentarse a un examen de matemáticas, el 80% de los estudiantes del 1° D mencionan que más de alguna ocasión al enfrentarse a un examen tienden a olvidar lo aprendido y sentirse intranquilos o nerviosos cuando se enfrentan a uno, dejando solo a un pequeño porcentaje de ellos los cuales presentan una mayor seguridad.

Los ítems 8 y 9, están relacionados con las emociones negativas que se llegan a generar en los estudiantes por el temor a fallar en un examen o errar en el resultado de una operación o problema matemático, en el caso de este grupo el miedo a equivocarse al dar respuesta a un problema es menor que el que les genera la idea de reprobar un examen, por lo que siguiendo esta línea se puede deducir que los estudiantes han experimentado situaciones las cuales les generan temor a reprobar un examen.

Los ítems 6, 7, 11 y 12, están orientados hacia la percepción de las matemáticas que los estudiantes experimentan y aprenden a lo largo de su formación académica, en este grupo la mayoría de los estudiantes menciona que son muy pocos a quienes no les gusta la clase de matemáticas y no se aburren, siendo muy pocos aquellos estudiantes los que aseguran que las matemáticas les causan miedo y sensaciones malas.

Con base a los datos obtenidos en la tabla 12 se puede concluir que a los estudiantes del 1° D si bien se les llegan a dificultar las matemáticas, aún presentan cierto grado de interés por querer aprender matemáticas lo cual resulta en una gran

oportunidad para poder generar un cambio en los paradigmas que han construido y hacer que los estudiantes vuelvan a interesarse por las matemáticas.

A continuación, en la tabla 13, se muestran los resultados obtenidos al aplicar la escala Likert a estudiantes del 1° E.

Tabla 13 resultados 1° E

Escala Likert 1° E					
Instrucciones: lee las siguientes afirmaciones y coloca una x son el criterio con el que más te identifiques.					
Ítems	Criterios				
	Siempre	Casi siempre	A veces	Casi nunca	Nunca
Las matemáticas se me dificultan	4	6	11	10	8
Pienso en estudiar una carrera con pocas matemáticas	1	6	13	16	3
Puedo dar solución a problemas matemáticos	11	9	13	5	1
Olvido lo que he aprendido en los exámenes de matemáticas	6	7	16	10	0
Me siento tranquilo en los exámenes de matemáticas	2	5	15	12	5
Me siento tranquilo en las clases de matemáticas	16	11	8	4	0
Me he sentido nervioso con respecto a las matemáticas	3	6	10	15	5
He sentido miedo de reprobar un examen de matemáticas	15	12	8	3	0
He sentido temor de responder incorrectamente un problema de matemáticas	9	11	9	7	3
Se me facilitan las matemáticas	7	15	12	4	1
Las matemáticas me hacen sentir abrumado	2	7	9	18	3
Me aburro en la clase de matemáticas	3	5	11	18	2

De acuerdo con los resultados obtenidos al aplicar la escala Likert a los estudiantes del 1° E, se puede observar que es un grupo a el cual las matemáticas se les dificultan, lo cual se observa en los resultados del primer ítem, contrastando con los resultados del ítem 2 en donde se muestra que poco más del 50% estudiantes de este grupo ha pensado en estudiar una carrera con pocas matemáticas, con lo cual se infiere que aunque a los estudiantes se les dificulten las matemáticas estas les gustan en su mayoría.

Los estudiantes del 1° E en su mayoría mencionan que pueden dar solución a problemas matemáticos, siendo un 50% de los estudiantes que efectúan esta afirmación, dejando a menos del 20% de los estudiantes del salón quienes afirman que no pueden dar solución a la mayoría de los problemas que se les presentan, el 30% restante se encuentra en un punto en el que dicen poder a veces dar respuesta.

En cuanto a el sentir de los estudiantes al enfrentarse a un examen de matemáticas el 75% de los estudiantes menciona haber olvidado ciertos conocimientos al enfrentarse a la solución de un examen, esto debido a que en su mayoría los estudiantes del 1° E tienden a sentirse nerviosos durante los exámenes lo cual pudiera provocar que comiencen a sentirse confundidos y dudar de lo que saben, esta información la podemos observar en los ítems 4 y 5.

Con respecto a las emociones negativas que puedan llegar a presentarse en los estudiantes en relación el fallar un examen de matemáticas o fallar en la solución de un problema o ejercicio matemático la mayoría de los estudiantes de este grupo tienen a presentar miedo y emociones negativas si es que llegan a fallar, pues en los ítems 8 y 9, la mayoría de ellos expreso sentirse así al fallar. Esto genera cierto problema en la enseñanza de las matemáticas y de cualquier materia, pues al presentarse una falla los estudiantes se desanimarán y puede que comiencen a perder interés hacia el aprendizaje de las matemáticas.

De acuerdo con (González, 2015) en su documento “Usos del error en la enseñanza de las matemáticas” citando a Heinze y Reiss, menciona que el uso del error provoca que los estudiantes se hagan más conscientes en el desarrollo de sus procedimientos y por tanto favorece su rendimiento, como pequeña reflexión es por medio de las fallas y los errores que se desarrolla el conocimiento a pasos gigantescos pues recordando el ultimo teorema de Fermat le costó a la humanidad responderlo más de 3 siglos donde muchos matemáticos intentaron dar con una respuesta y fallaban, pero fue gracias a estos intentos que el algebra, el aritmética y el cálculo se desarrollaron aún más como ramas de las matemáticas.

Los ítems 6, 7, 11 y 12, están orientados hacia la percepción que construyen los estudiantes de las matemáticas a lo largo de su formación académica, de acuerdo con los resultados los estudiantes del 1° E mencionan no ver a las matemáticas de

forma negativa, pues en su mayoría mencionan no aburrirse en las clases de matemáticas y además en su mayoría también no perciben a las matemáticas de forma negativa, en el sentido de que les genera temor o molestia.

Teniendo en cuenta los resultados de las escalas Likert y las características de cada grupo las cuales se fueron observando a través del trabajo diario con ellos se optó por aplicar las estrategias en el siguiente orden: 1° C con metodología inductiva, 1° D con metodología deductiva y 1° E con la metodología inductiva-deductiva que surge a partir de la elaboración del presente documento.

Resultados de la aplicación en 1° C

En el 1° C se aplicó la metodología inductiva, pues el grupo de 1° C se caracteriza por ser un grupo hasta cierto punto curioso, lo cual lo demuestra al adelantarse a dar respuesta a los planteamientos y problemas abordados al inicio de las sesiones, pues en ciertos momentos al mostrarles algo nuevo generalmente tratarán de encontrar la mayor cantidad de conexiones entre las cosas que se mencionan y muestran, lo que provoca que comiencen a elaborar conjeturas las cuales a veces les ayudan a llegar a una posible respuesta y adelantarse al tema.

Cuando los estudiantes no realizan este proceso por estar distraídos o cualquier cosa que ocupe sus pensamientos y no logran encontrar conexiones entre lo que observan y lo que hacen tienden a realizar las siguientes preguntas: ¿Cómo? Y ¿Por qué?, una vez planteadas estas preguntas deben de ser respondidas de manera simple pero que abarque las características y elementos de los planteamientos, ya que si no se hace de manera completa los estudiantes perderán mucho interés en la clase y dejarán de trabajar, por lo que encontrarle significado a los contenidos es importante para que se desarrolle este proceso de inducción.

A continuación, se describen las observaciones que se realizaron en el grupo de 1° C durante la aplicación de la metodología inductiva, esta metodología consta de 4 pasos: identificación del problema, formulación de posibles rutas de solución, comparación de rutas de solución y comprobación de resultados.

En el paso a los estudiantes se les presentaron diferentes operaciones algebraicas con su respuesta, en un primer momento algunos estudiantes no sabían que debían de realizar, pues algunos llegaron a comentar que se les hizo raro que la solución al planteamiento ya estuviera dada desde el principio, por lo que algunos no demostraron tanto interés al realizar la actividad.

En un segundo momento, se les explico que deberían de dar con el procedimiento que permitía responder correctamente las actividades, es aquí donde se dio comienzo con el paso 2, en donde los estudiantes deberían de elaborar posibles explicaciones para dar solución al problema, en este paso los estudiantes comenzaron a involucrarse de manera mas activa en el desarrollo de la actividad, algunos de ellos lograron elaborar posibles explicaciones y métodos que daban con el resultado, imagen 1.

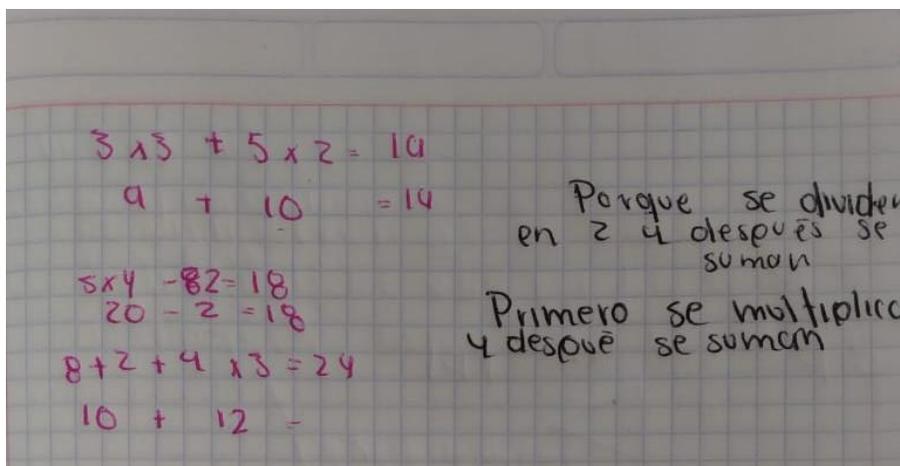


Imagen 1 posibles soluciones

Para la realización del 3° paso, los estudiantes se integraron en equipos de 4 integrantes, en este paso se pudo observar que algunos estudiantes no cuentan con ciertas habilidades de escucha activa, pues algunos querían que su método fuera utilizado sin dar oportunidad a sus otros compañeros de explicarse, pero también hubo equipos que no se ponían de acuerdo para elegir un método e incluso algunos no tenían. La realización de este paso se vio afectada por la poca comunicación que tenían los estudiantes, por lo que se opto por comentar las explicaciones en grupo.

En el último paso los estudiantes trataron de dar solución a nuevas operaciones utilizando el método que propusieron, en la imagen 2 y 3 se observa el método. En

este último paso algunos estudiantes presentaron dificultad para dar con la respuesta correcta en los nuevos ejercicios planteados, esto debido a que no habían realizado anotaciones y/o confundieron algunos conceptos y procedimientos.

$$3 \times 3 + 5 \times 2 = 19$$
$$3 \times 3 = 9 \quad 9 + 5 \times 2 = 19$$
$$5 \times 2 = 10$$

por que primero se hacen las multiplicacion y despues se suma

$$5 \times 4 - 2 = 18$$
$$5 \times 4 = 20 \quad 20 - 2$$

Primero se multiplica y luego se resta

$$8 + 2 + 4 * 3 = 24$$
$$14 * 13 =$$

Imagen 2 método ideado por los alumnos

Al culminar la primera sesión después de la aplicación del método inductivo se identifica que este método propicio una mayor participación de los estudiantes, pues fueron muy pocos los estudiantes que no se involucraron de forma activa, además este método es de utilidad para favorecer la creatividad de los estudiantes y ejercitar la habilidad de análisis, como observación importante es necesario motivar a los estudiantes.

En cuanto al desarrollo del pensamiento matemático y construcción de conocimientos matemáticos este método puede llegar a generar confusión en los estudiantes, pues si desde el primer paso no se alcanzan a identificar las características de las ideas particulares, el conocimiento que se genera posteriormente tiende a ser falso, lo cual le paso a varios estudiantes, es por ello por lo que no lograron dar con la respuesta de las operaciones finales.

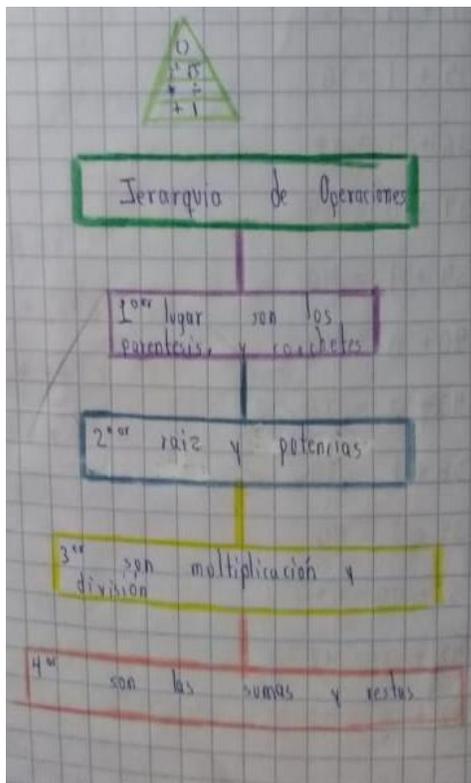


Imagen 3 apunte de retroalimentación

A continuación, se muestran los resultados de la evaluación al culminar el desarrollo de la metodología en los estudiantes del 1° C (Tabla 14), en el apartado de los anexos se muestran algunos instrumentos que fueron respondidos y recuperados para su captura.

En la tabla 14, se pueden observar resultados que están marcados con color rojo corresponden a los estudiantes que no alcanzaron a obtener un 7 como mínimo en su calificación, están coloreados de esta forma porque así es el formato que solicita la subdirección de la Escuela Secundaria Técnica Agropecuaria 0001 “Emiliano Zapata”, recordando que son los resultados correspondientes a la evaluación continua.

Tabla 14

**LISTAS DE ALUMNOS DEL PRIMER
GRADO GRUPO "C"**

**CICLO ESCOLAR 2022 -
2023**

N. P.	SEXO		NOMBRE DEL ALUMNO	EXAM EN	FIRMAS Y SELLOS	AUTOE- VALUA- CIÓN	CALIFIC ACIÓN
	H	M					
1		M	AGÜERO LIRA MAYRIN MICHEL	8	8	8	8.0
2	H		ARAUJO GARCIA HEBER	6	6	7	6.3
3		M	ARRIAGA GARRIDO LIDIA	7.5	9	8.5	8.3
4		M	BECERRIL RUIZ ESTRELLA VICTORIA	9	8	8	8.3
5	H		BENITO CARRILLO EDU CALEB	9.5	10	10	9.8
6	H		BERNAL VELAZQUEZ YAHIR	6	9	9	8.0
7	H		CRUZ SANCHEZ EDER	6	6	7	6.3
8	H		DE JESUS BENITO JHONATAN	8.4	10	9	9.1
9	H		DE JESUS PRIMERO ELIAS	9	8	9	8.7
10	H		DE JESUS SEGUNDO IAN JESUS	8.2	9.4	8	8.5
11		M	DOMINGUEZ DE LA CRUZ BARBARA	8	8	10	8.7
12		M	FLORES GONZALEZ KIMBERLY	8	10	10	9.3
13	H		GARCIA SARMIENTO GUSTAVO ANGEL	7	7	7	7.0
14		M	GOMEZ DE JESUS XIMENA	6	8	8	7.3
15		M	GOMEZ RUIZ ILKA SAHIAN	6	8	8	7.3
16		M	GONZALEZ BOLAÑOS MIRIAM	7	7	7	7.0
17		M	GONZALEZ GIL LIZETH	7	7	7	7.0
18		M	GONZALEZ GOMEZ JUDITH	7	8	8	7.7
19	H		GONZALEZ LEON JORGE	8.7	9.8	8	8.8
20	H		GUZMAN MORENO JESUS ARNOLDO	9.8	8	8	8.6
21		M	JERONIMO ANTONIO ESTRELLA	7	8	8	7.7
22		M	JERONIMO SANCHEZ EVELYN ELIZABETH	7.4	6	7.3	6.9
23		M	LANDA BLAS DANA FERNANDA	8.2	8	8	8.1
24		M	LEGORRETA GUADARRAMA ANDREA MICHELLE	8	9	8	8.3
25	H		LOPEZ MORENO DAVID	8	7	7	7.3
26	H		LOPEZ ROCHA ARMANDO	8.8	8.4	8	8.4
27	H		LOPEZ VALENTIN CRISTHIAN	7	6	6	6.3
28		M	MARTINEZ GONZALEZ KIMBERLY	8.9	9.2	9	9.0
29		M	MEJIA ESTEVEZ NOEMI	8.6	6.4	8.5	7.8

30	H		MENDOZA GARCIA ERICK	6	6	6	6.0
31	H		NICOLAS LOPEZ ABEL	6	6	6	6.0
32	H		ORTEGA MENDOZA EMILIO	3.8	8	10	7.3
33	H		PALACIOS LEGORRETA ULICES	9	6	10	8.3
34	H		PRESIADO MORENO JOSHUA	6	7	8	7.0
35	H		RANGEL BERNAL AARON	6	6	6	6.0
36	H		REYES JERONIMO PABLO	6	7	6	6.3
37		M	RUBIO MORENO YOLISBETH ABIGAIL	8.5	8.8	10	9.1
38		M	RUIZ ZETINA SOFIA	7	6	9	7.3
39	H		SANCHEZ GARCIA ANGEL HUMBERTO	6	6	6	6.0
40	H		SANCHEZ MIRANDA ANGEL DIEGO	6	6	6	6.0
41		M	ZETINA MORENO DANNA PAOLA	7.4	9.6	9	8.7
PROMEDIO GRUPAL				7.4	7.7	8.0	
				7.7			

Los resultados obtenidos en la tabla 14, los analizaremos en dos partes, la primera consiste en la percepción que tienen los estudiantes sobre su propio aprendizaje lo cual rescataremos del apartado de la autoevaluación y de la tabla 15, la segunda parte se realizara al final, comparando los resultados obtenidos en las calificaciones de los exámenes, esto con el fin de obtener en un primer momento la información referente a la percepción y desarrollo del pensamiento matemático de los estudiantes y en el segundo momento en el logro de aprendizajes en comparación con los otros grupos

A continuación, se muestran la tabla de frecuencia de los resultados de la autoevaluación (tabla 15 y 16) que respondieron los estudiantes al culminar el desarrollo del tema.

Tabla 15

AUTOEVALUACIÓN			
Escala de evaluación del proceso			
Nombre del estudiante:			
Indicadores de evaluación	Si	A veces	No
Me resulto fácil el desarrollo de las actividades	17	24	0
Se me facilito entender el tema.	15	22	4

Realice todas las actividades en tiempo y forma	8	26	7
Participe en clases	14	18	9
Obtuve buenos resultados en la evaluación continua	22		18
Me puse nervioso al momento de realizar la evaluación	17	19	5
Del 1 al 10, que calificación me pongo en el desarrollo de este tema.			

Tabla 16

AUTOEVALUACIÓN					
Escala de evaluación del producto					
Nombre del estudiante:					
Indicadores de evaluación	Siempre	Casi siempre	A veces	Casi nunca	Nunca
Puedo explicar en qué consiste la jerarquía de operaciones.	5	12	17	6	1
Puedo relacionar el tema de jerarquía de operaciones con situaciones cotidianas.	4	13	16	8	0
Puedo identificar los elementos de una operación	12	15	10	4	0
Puedo resolver ejercicios con números enteros	21	12	6	2	0
Puedo resolver ejercicios con números decimales	16	10	7	8	0
Puedo resolver ejercicios con fracciones.	11	8	19	2	1

De acuerdo con los datos obtenidos en las tablas de autoevaluación (tabla 15 y 16) los estudiantes denotaron que el tema que se trabajó presentaba cierta facilidad, lo que podemos observar en la tabla 15, pues en ella los estudiantes marcan que les resulto sencillo el desarrollo de las actividades, ya que, ninguno de los estudiantes marco que se le dificultara realizar la actividad, mientras que en la tabla 16 la mayoría de los estudiantes denoto que puede identificar y resolver ejercicios que impliquen el uso de la jerarquía de operaciones.

En la tabla 15, se puede observar que la mayoría de los estudiantes participaron de forma activa en las sesiones, pero esta participación dentro del aula se realizó por medio de los comentarios que emitían puesto que en lo que concierne a la entrega de actividades solo un pequeño grupo de estudiantes cumplió con todas las actividades,

mientras que más de la mitad entregó algunas si y algunas no, dejando solo a 7 estudiantes los cuales en su mayoría no entregaron más trabajos de los acordados.

Con respecto a la evaluación la mayoría de los estudiantes colocó que se llegó a sentir nervioso al realizar el examen, esta información está relacionada con el enunciado en el cual se le cuestiona al estudiante sobre los resultados que obtuvo de manera más clara mencionan que 17 de ellos se pusieron nerviosos y 18 de los estudiantes obtuvieron resultados malos.

Comparando los resultados del examen los cuales aparecen en la tabla 14, el grupo promedio un total de 7.4 el cual contrasta un poco con el promedio obtenido en la autoevaluación grupal, el cual es de 8. Es decir que en su mayoría los estudiantes son conscientes del logro de aprendizajes que alcanzó a desarrollar en el tema.

La ejecución de un método inductivo presentó resultados positivos en el desarrollo de las actividades por parte de los estudiantes en las primeras sesiones, por lo que pudiera considerarse hacer uso de este método para iniciar un tema, ya que al ir conociendo las características de cierto contenido por ellos mismos atrae su atención, en especial si son un grupo que tiende a adelantarse a las respuestas.

Resultados de la aplicación en 1° D

La secuencia con una metodología deductiva se aplicó en el grupo de 1° D ya que este grupo se caracteriza a diferencia de los otros dos, por necesitar un poco más de información para poder desarrollar una actividad, lo cual se ve reflejado al inicio de cada tema pues es necesario con ellos contextualizar o brindar un poco de información extra para que puedan desarrollar las actividades que se solicitan.

Cuando se les brinda de información extra a los estudiantes, ellos muestran un mayor interés y un proceso en el que relacionan las ideas y conceptos generales con lo que están por enfrentar, esto resulta benéfico al momento de elaborar argumentos y explicar las razones por las que pasa algo, además este grupo se caracteriza por ser un grupo en el que predominan las participaciones cuando se interioriza un contenido o una idea, además de ser un grupo muy activo.

Es por las características anteriores que se decidió que el método deductivo podría ser empleado en este grupo, a continuación, se muestran los resultados y observaciones realizadas durante la aplicación de este método, el cual consta de 3 pasos: representación mental, búsqueda y evaluación de la validez.

El primer paso consiste en que el estudiante debe de construir una representación mental a partir de una idea general e ideas específicas, para ello en un primer acercamiento a la construcción de un modelo se presentó la pirámide de la jerarquía de operaciones (imagen 4) junto con las operaciones que debería de realizar el estudiante.

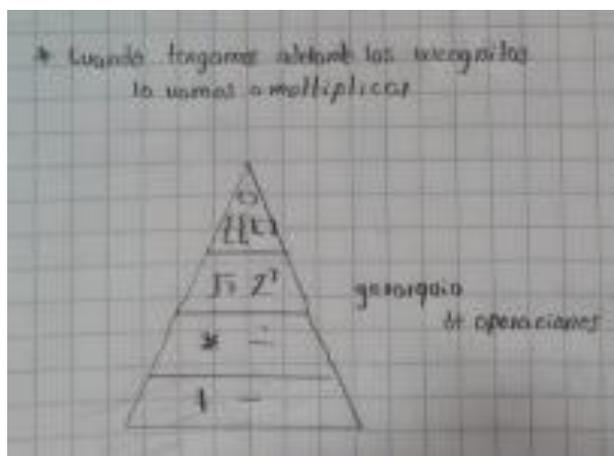


Imagen 4 pirámide de jerarquía de operaciones

En el primer paso algunos estudiantes de manera rápida identificaron la tarea que deberían de realizar, la cual en esencia consistió en elaborar una explicación del porqué de los resultados que tenían las operaciones, si bien, en un principio la mayoría de los estudiantes se involucró de manera activa, hubo algunos estudiantes que no pudieron establecer relación entre la idea general y las operaciones.

En el segundo paso el cual consistía en formular posibles explicaciones a partir de la identificación de las relaciones entre las ideas generales y específicas, se presentaron ciertas dificultades en la mayoría de los estudiantes, porque no lograban explicar de manera satisfactoria los pasos que siguieron para dar solución a las operaciones, esta situación dejaba ver que si bien pudieron hacer uso del método

deductivo se les dificultaba explicar las relaciones existentes y los pasos que seguían para dar solución a los ejercicios.

Al llegar al final de la sesión, algunos estudiantes externaron sus dudas, y mencionaron algunos más presentar dificultades para realizar la actividad, por lo que por medio de participaciones voluntarias algunos de ellos pasaron a explicar el método que utilizaron para lograr dar con los resultados, si bien las explicaciones no fueron del todo claras, por medio del dialogo se logro dar retroalimentación de lo que exponían los estudiantes, en la imagen 5 se muestra el apunte realizado en la sesión.

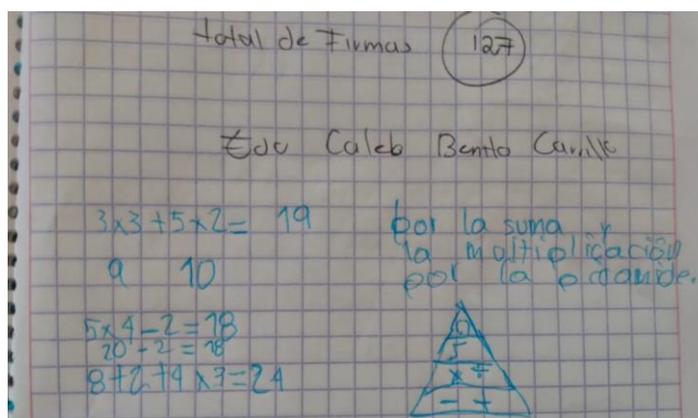


Imagen 5 apunte 1° D

Una vez que algunos estudiantes compartieron sus métodos de solución, se presentaron más operaciones algebraicas con el fin de que los estudiantes logran dar con el resultado correcto, en esta última parte de la sesión algunos estudiantes terminaron la actividad en poco tiempo, por lo que apoyaron a compañeros que aún presentaban dificultades en la solución y comprensión de la jerarquía de operaciones.

En esta sesión, se pudo observar que la mayoría de las estudiantes presenta dificultades al momento de explicar sus ideas, además de que algunos estudiantes perdieron interés en la sesión después de que no pudieron realizar el primer paso de la deducción, lo cual genero que no se integrarán de manera activa en las sesiones siguientes.

En un primer momento se puede notar que el método deductivo presenta un mayor grado de dificultad para construir conocimiento en los estudiantes porque a pesar de ser un grupo participativo les costó trabajo realizar las actividades, pero aquellos que lograron construir conocimiento con este método lo hicieron parte de ellos

pues hicieron uso de varias habilidades como la creatividad, análisis y reflexión, lo cual en consecuencia generó que los estudiantes que utilizaron este tipo de razonamiento pudieran compartir sus aprendizajes con algunos compañeros, esto se observó al final de la sesión cuando apoyaban a sus compañeros.

En la primera parte podemos concluir que el método deductivo es eficaz solo si se logra desarrollar por completo, pero es un método mas complejo de realizar que el método inductivo. A continuación, se muestran los resultados obtenidos al culminar el desarrollo de la secuencia con la metodología deductiva en los estudiantes del 1° D (tabla 17).

Tabla 17



**LISTAS DE ALUMNOS DEL PRIMER GRADO
GRUPO "D"**

**CICLO ESCOLAR 2022 -
2023**

N.P.	SEXO		NOMBRE DEL ALUMNO	EXAM EN	FIRMAS Y SELLOS	AUTOEVALUACIÓN	CALIFICACIÓN
	H	M					
1		M	AGUERO DIAZ BRISA ITZEL	7	6.0	7	6.7
2	H		AGUERO DIAZ JOSE SEBASTIAN	7	7.0	7	7.0
3	H		ALCALDE TELLEZ EIDAN ASael	6.9	6.0	9	7.3
4		M	BERNAL LEON ANA LITZI	6.5	6.5	8	7.0
5		M	BERNAL RIVERA LITZI DAYANA	8.3	10.0	9	9.1
6	H		BLAS FLORES DANIEL KIBSAIN	5	6.3	6	5.8
7	H		CANALES LOPEZ DANIEL	7	7.0	7	7.0
8	H		CANUTO MENDOZA AXEL YAKIN	6	7.0	8	7.0
9		M	CARRILLO MARTINEZ YARISLEYDY OSIRIS	6.5	8.4	7	7.3
10	H		CARRILLO PRECIADO AARON	7.1	9.7	10	8.9
11	H		DE JESUS BERNAL AXEL JONATHAN	7	7.3	10	8.1
12		M	DE JESUS MORENO NAYDELIN	3.4	4.8	10	6.1
13	H		DE LA CRUZ GARCIA BAYRON	6.6	7.4	10	8.0

14		M	DE LA CRUZ SANCHEZ NICOLE GUADALUPE	8	7.0	7	7.3
15		M	GARCIA CRUZ CITLALLI	7	6.7	8	7.2
16		M	GOMEZ HERNANDEZ IRERI	6.3	4.8	10	7.0
17		M	GUADARRAMA GOMEZ VALERIA	7.6	10.0	10	9.2
18		M	HERNANDEZ ALONSO MARIA CRISTEL	6	6.0	6	6.0
19		M	HERNANDEZ GOMEZ AKETZALLI	9.2	8.0	9.5	8.9
20	H		JIMENEZ SEGURA JOB EMANUEL	7	6.7	8	7.2
21		M	JUAREZ ALCALDE RAQUEL	4.5	6.7	8	6.4
22		M	LOPEZ ISIDORO ELEIDY	6.5	2.7	9.5	6.2
23		M	LOPEZ MAYA DIANA MARIA	6	6.0	7	6.3
24		M	LUCIANO LOPEZ KENIA SARAH	6.6	4.3	8	6.3
25	H		MARIANO SANCHEZ FRANCISCO ANTONIO	5.6	7.5	8	7.0
26	H		MATA SEGURA KEVIN	8	6.0	7	7.0
27		M	MIRELES GONZALEZ ALEIDA GUADALUPE	8	6.7	7	7.2
28		M	MORENO GIL PERLA	8.7	8.5	5	7.4
29	H		MORENO VILLEGAS KEVIN	7	6.7	7	6.9
30		M	PRESIADO CANALES KATHERINE	7.8	6.0	7	6.9
31	H		RANGEL GONZALEZ ALEXANDER	8	6.7	8	7.6
32		M	RANGEL MIRANDA ITZEL	8.3	7.7	10	8.7
33	H		ROJAS ARZATE MAXIMILIANO	6.6	6.0	10	7.5
34	H		RUIZ BLAS ELIEL	6.6	6.7	8	7.1
35	H		SANCHEZ ALONSO JAIRO JOSUE	6.8	4.0	8	6.3
36	H		SANTIAGO HERNANDEZ ALDO SAID	6	6.0	6	6.0
37	H		TELLEZ GUTIERREZ CRISTIAN ALI	7.2	6.7	9	7.6
38		M	TELLEZ LOPEZ DIANA LESLY	7.6	7.3	10	8.3
39	H		VELASQUEZ LOPEZ SANTIAGO RAUL	7	4.0	7	6.0
40	H		VELAZQUEZ SALVADOR MARCOS	8	6.0	7	7.0
41		M	ZETINA DE JESUS DIARANI VALENTINA	9.3	10.0	9	9.4
PROMEDIO GRUPAL				7.0	6.7	8.1	
7.3							

Al igual que con los resultados del 1° C, los resultados de la tabla 17 que corresponden al 1° D, se analizarán en dos partes. Por lo que a continuación se muestran los resultados obtenidos en las tablas de autoevaluación aplicadas en el 1° D (tablas 18 y 19).

Tabla 18

Nombre del estudiante:			
Indicadores de evaluación	Si	A veces	No
Me resulto fácil el desarrollo de las actividades	11	29	1
Se me facilito entender el tema.	12	24	5
Realice todas las actividades en tiempo y forma	12	26	3
Participe en clases	19	15	7
Obtuve buenos resultados en la evaluación continua	19		22
Me puse nervioso al momento de realizar la evaluación	23	16	2
Del 1 al 10, que calificación me pongo en el desarrollo de este tema.			

Tabla 19

AUTOEVALUACIÓN					
Escala de evaluación del producto					
Nombre del estudiante:					
Indicadores de evaluación	Siempre	Casi siempre	A veces	Casi nunca	Nunca
Puedo explicar en qué consiste la jerarquía de operaciones.	3	11	20	5	2
Puedo relacionar el tema de jerarquía de operaciones con situaciones cotidianas.	8	14	13	5	1
Puedo identificar los elementos de una operación	14	16	8	3	0
Puedo resolver ejercicios con números enteros	20	14	7	1	0

Puedo resolver ejercicios con números decimales	15	9	9	6	2
Puedo resolver ejercicios con fracciones.	4	7	21	6	3

De acuerdo con los datos obtenidos en las tablas 18 y 19 de la autoevaluación, se puede observar que los estudiantes del 1° D en su mayoría expresaron que el tema de jerarquía de operaciones resulto en un término medio entre lo complejo y lo sencillo, esta observación la podemos encontrar en la tabla 18, en esta misma idea los estudiantes mencionan que se les facilito la comprensión del tema, esto nos ayuda a inducir que en su mayoría el proceso de apropiación de información de los estudiantes por medio de la estrategia rindió frutos.

En la tabla 19 se muestra que a mayoría de los estudiantes podrían explicar en qué consiste el tema de jerarquía de operaciones además de que en su mayoría podrían relacionar el tema con algunas situaciones cotidianas, si bien son muy pocos los que realizan esta afirmación más de la mitad de los estudiantes se encuentra en un término intermedio en el que podrían hacerlo con cierta dificultad.

Para apoyar las ideas anteriores de acuerdo con la información de las tablas y las observaciones que se realizaron en él grupo se pudo identificar que la mayoría de los estudiantes se involucró de manera activa en el desarrollo de las actividades, esto se puede observar en la entrega de trabajos pues la mayoría de ellos si realizaba las actividades en cada sesión, además de que casi todos los estudiantes participaban comentando sus ideas, pensamientos y dudas ante sus demás compañeros.

Para finalizar con el análisis de los resultados de la tabla 18, casi todos los estudiantes del 1° D a excepción de 2 expresaron haber sentido al menos nervios durante la aplicación de la evaluación, dicha información coincide con los que mencionaron haber experimentado esta sensación de forma más clara con los resultados obtenidos pues 23 afirmaron haberse sentido nerviosos y 22 estudiantes fueron los que expresaron haber obtenido una calificación baja.

En la aplicación de esta secuencia y en las sesiones subsecuentes se pudo observar una mayor participación de los estudiantes al momento de desarrollar las actividades, y de acuerdo con la percepción de los estudiantes la calificación grupal

debió de haber sido de 8.1, contrastando con la obtenida al aplicar la evaluación la cual fue de 7.0, revisando los trabajos y la forma en la que se desarrollaron las actividades hasta el final, el principal problema en el 1° D, se encuentra en la solución de los exámenes ya que como se mencionó antes en las sesiones se involucraron de manera activa.

El método deductivo como herramienta para iniciar un contenido puede resultar de utilidad si es que los estudiantes son de los que requieren un poco más de ayuda para poder generar conocimientos, pues al presentarles información general y permitirles dialogar entre ellos abre la posibilidad de que interioricen mejor la información que están recibiendo y se apropien de ella, de los 3 grupos fue el que podía explicar de manera más clara el tema el cual se trabajó.

Resultados de la aplicación en 1° E

La secuencia didáctica que se aplicó como metodología en el 1° E, fue la Inductiva-deductiva, esto debido a que era una metodología experimental surgida a partir de la lectura e investigación de diferentes autores, en esta se trataron de combinar los aspectos más sobresalientes de cada una para evaluar los resultados obtenidos al combinar ambas en una secuencia.

El 1° E, se encuentra en un intermedio entre los dos grupos anteriores, pues es un grupo que de vez en cuando algunos alumnos se tratan de adelantar a las actividades, mientras que hay algunos momentos en los que todos en general requieren de una mayor cantidad de información para realizar las actividades. Una característica sobresaliente que me llevo a aplicar esta estrategia con este grupo es que en su mayoría los estudiantes de este mismo tienen un interés mayor hacia las matemáticas que a cualquier otra materia.

El grupo de 1° E, cuenta con una participación regular en el desarrollo de las actividades, este grupo tiende a realizar preguntas y comentarios referentes al tema de la sesión además de que tratan de relacionar los temas con cosas que les rodean, es por ello por lo que se optó por aplicar esta estrategia con ellos con el fin de favorecer

su pensamiento matemático por medio de la imaginación y el uso del razonamiento inductivo y deductivo.

La metodología inductiva-deductiva que se empleo en este grupo consta de 5 pasos, los cuales son: presentación de la situación problemática, elaboración de posibles soluciones, dialogo, conflicto y comprobación, a continuación, se da cuenta de las observaciones realizadas al aplicar la metodología inductiva-deductiva.

Al iniciar la sesión, se cuestionó a los estudiantes acerca del resultado de dos operaciones (imagen 6), a lo que la mayoría de ellos respondió que era el mismo resultado porque lo único que cambiaba era el orden de las operaciones por lo que el resultado sería el mismo, sin importar el orden de estas.

$$\begin{array}{l} 3 * 5 = 15 \\ 5 * 3 = 15 \end{array}$$

Imagen 6 operaciones presentadas

Una vez que establecieron su conclusión se les presentaron 3 operaciones con diferentes elementos, pero con la diferencia de que era el mismo orden de los números (imagen 7), a lo que se les cuestiono si diera el mismo resultado al realizar las operaciones, la mayoría de los estudiantes menciona que sí, que daría el mismo resultado en las 3 operaciones, estas dos actividades componen la primera parte de la sesión y el paso 1 el cual es presentación de la situación problemática.

$5 * 3 = 15$
 Por quees que en las operaciones anterior
 de el mismo resultado
 Por que $5 * 3$ nomas se multiplica y es
 es lo mismo
 $(3+3) * (2+1) = 13$ $(3+3) * 2 + 1$
 $3+6+1 = 10$
 $(3+3) * (2+1) = 13$
 $((3+3) * 2) + 1 = 13$ $[(3+3) * 2 + 1]$
 $[6 * 2 + 1]$
 $12 + 1$
 13

Imagen 7 apunte de la sesión

En el segundo paso, los estudiantes deberían de comprobar por medio de operaciones matemáticas, cual era el resultado de las 3 operaciones que se les presentaron, durante este paso algunos de ellos obtuvieron resultados diferentes y otros el mismo resultado, esto generó que surgieran dudas en el desarrollo de este paso, además de que se pudo observar que hubo estudiantes que no realizaban la actividad y al cuestionarles el porqué mencionaban que no sabían como hacerlo.

Al recibir comentarios que denotaban cierta incertidumbre por las matemáticas se optó por realizar una pequeña reflexión la cual tenía como tema central el que no todas las personas nacen sabiendo, sino aprenden poco a poco y además denotando la importancia de intentar las cosas aún si nos equivocamos, después de ello se pudo observar que era menor la cantidad de estudiantes que no intentaba construir una explicación formal.

Se pasó al paso 3 y 4 después de que la mayoría de los estudiantes había ideado una explicación para las operaciones, ya sea si daba o no el mismo resultado. En estos pasos se pudo observar que aquellos que se sintieron inseguros y no realizaron la actividad aceptaban rápidamente la explicación que les proporcionaban los demás integrantes del equipo, observando esto se les pidió a los estudiantes que todos deberían de compartir sus explicaciones y comparar lo que les decían sus compañeros con lo que ellos habían realizado. Como observación en estos pasos no solo se podía ver la inseguridad de algunos estudiantes, si no también se podía ver la seguridad y confianza que mostraban algunos estudiantes al momento de explicar su método.

En el último paso, se les prestaron nuevas operaciones a los estudiantes junto con su respuesta, en este paso deberían de poner a prueba la explicación y método que idearon para evaluar si lo que habían realizado era correcto. Durante este paso algunos estudiantes mencionaron que lo que habían realizado estaba mal, en este último paso se observaron diferentes reacciones, entre las que fueron más evidentes fueron: motivación, molestia, disgusto y confusión. Lo cual se vio reflejado en las acciones pues algunos seguían intentando mientras que otros dejaron de hacerlo.

Para finalizar la sesión se les mostro la pirámide de jerarquía de operaciones, y se solicito que volvieran a intentar dar solución haciendo uso de la jerarquía de

operaciones, en esta última parte se pudo observar que hubo una participación media por parte de los estudiantes, pero orientada por la reflexión, uso de conocimientos previos y los dos tipos de razonamiento que se utilizaron en este método.

En esta última parte la participación de los estudiantes comenzó como un efecto domino pues al principio pocos lograron identificar como realizar correctamente las operaciones y por medio del dialogo y compartiendo ideas la mayoría de estudiantes comenzó a realizar las operaciones para llegar al mismo resultado, además se solicito que escribieran las dificultades que ellos identificaron en la sesión (imagen 8 y 9).

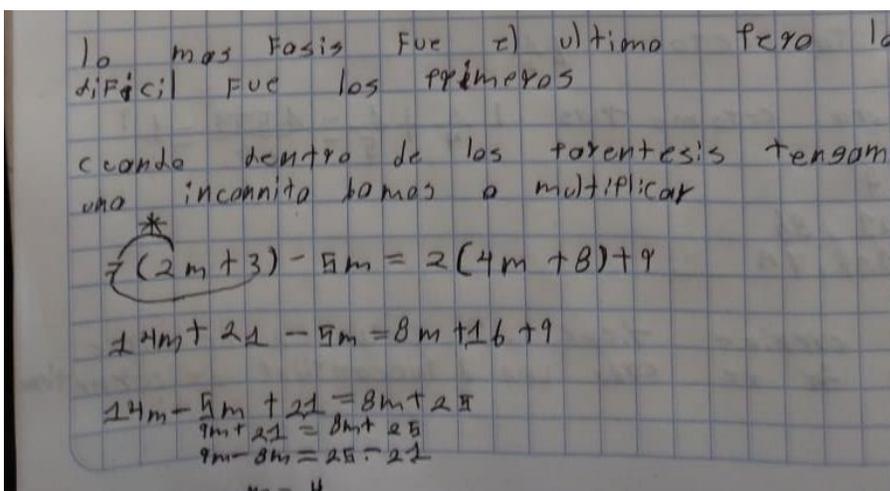


Imagen 8 apunte: dificultades en la sesión I

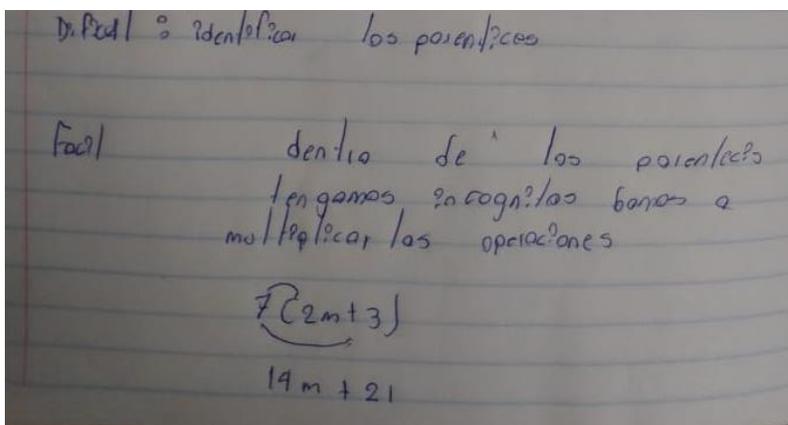


Imagen 9 apunte: dificultades en la sesión II

Para concluir esta primera parte, el método inductivo-deductivo empleado en el 1° E, retomo las características mas sobresalientes y dificultades de ambos métodos, pues la participación fue parecida a la que se presentó en el método inductivo aplicado en el 1° C, pero con la diferencia de que el conocimiento e ideas que se generaron se

deconstruyeron al final de la sesión, para pasar a evaluar el conocimiento con la información completa, lo que ocasiono que resultara más fácil extraer las ideas generales de la jerarquía de operaciones y por tanto facilito la construcción de conocimiento.

Entre las cosas positivas que se observaron, se encuentra la comprensión, análisis, reflexión, creatividad y comunicación, las cuales son habilidades que el estudiante emplea al momento de trabajar con este método. Entre las barreras que se presentan al emplear este método se encuentra el miedo a equivocarse por parte de los estudiantes debido a que deben de idear estrategias y posibles respuestas por si mismos, y la poca confianza que tienen sobre sí mismos en las matemáticas, lo cual provoca que no comenten abiertamente sus ideas.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en la tabla 20, los cuales son obtenidos al evaluar la semana de trabajo y son exclusivos del tema de jerarquía de operaciones.

Tabla 20



LISTAS DE ALUMNOS DEL PRIMER

GRADO GRUPO "E"

CICLO ESCOLAR 2022 - 2023

N.P.	SEXO		NOMBRE DEL ALUMNO	EXAM EN	FIRMAS Y SELLOS	AUTOEVALUACIÓN	CALIFICACIÓN
	H	M					
1		M	ALONSO ANGELES ETNA YANETZI	7.9	8.0	10	8.6
2	H		AMBROSIO PRECIADO AZUCENA	4.2	8.5	10	7.6
3	H		BENITO SANTILLAN CARLOS KERIN	6.4	8.0	8	7.5
4		M	BERNAL NICOLAS KEVIN YAIR	7.8	8.0	10	8.6
5		M	CARRILLO FLORES VICTOR MANUEL	7.6	7.0	7.5	7.4
6	H		CRUZ JUAREZ PERLA LIZZETHE	8.6	9.0	10	9.2

7	H		CRUZ MATA JUAN MIGUEL	4.7	7.0	8	6.6	
8	H		CRUZ RAMIREZ AYELEN JASMIN	6	8.0	9	7.7	
9		M	DE JESUS BLAS ARLETH	8.2	9.0	10	9.1	
10	H		DE JESUS MORENO RUTH	5	6.0	6	5.7	
11	H		DE JESUS UGALDE SARAY	7.1	9.0	10	8.7	
12		M	DIAZ SANTIAGO ANDREA	7.4	9.0	7.4	7.9	
13	H		ESTRADA JIMENEZ JAMES	7.8	7.0	7	7.3	
14		M	FLORES FLORES MARCO ANTONIO	6.3	8.6	8	7.6	
15		M	FLORES LUCIANO LUIS MANUEL	BAJA				
16		M	GARCIA BASILIO ALIN MICHELL	7	7.0	10	8.0	
17		M	GARCIA ELIZALDE OMAR	7	6.0	7	6.7	
18		M	GARCIA PRECIADO CECILIA	6.7	8.5	9	8.1	
19		M	GASPAR PEDRAZA MAR KIMBERLY	7.7	7.0	9	7.9	
20	H		GONZALEZ DOMINGUEZ NATALIA	7.2	7.0	8	7.4	
21		M	GONZALEZ FLORES SERGIO	7	6.0	7	6.7	
22		M	GONZALEZ RAMIREZ LEISLY NOEMI	8	7.0	8.5	7.8	
23		M	HERNANDEZ BERNAL KAREN MARITZA	7	9.0	9	8.3	
24		M	IGLESIAS ENRIQUEZ AXEL ELIAS	9.2	8.0	10	9.1	
25	H		JERONIMO DIAZ DANIEL	7	6.0	8	7.0	
26	H		LANDA BLAS ALISON BETSABE	5	7.0	7	6.3	
27		M	MARTINEZ ANGELES JAVIER	7	10.0	10	9.0	
28		M	MIRELES JERONIMO AXEL	8	7.0	8	7.7	
29	H		MORENO AGUERO ANA ITZEL	6.7	10.0	10	8.9	
30		M	NICOLAS LEON DIANA ABILENE	6	8.0	8	7.3	
31	H		PABLO DIAZ LESLIE ALEJANDRA	8.7	10.0	10	9.6	
32		M	PEDRAZA CARRILLO REGINA	6.7	10.0	9.6	8.8	
33	H		ROCHA LOPEZ KEREN MERARI	8	8.4	8	8.1	
34	H		RUIZ DE JESUS ANGEL YAHIR	7	8.0	8	7.7	
35	H		SARMIENTO VILLEGAS TANIA	6.3	7.5	8	7.3	
36	H		SEGUNDO GOMEZ IVAN	7.1	6.6	10	7.9	
37	H		SEGUNDO LOPEZ JONATHAN	5	9.0	10	8.0	
38		M	SEGURA AGUILAR JOSUE	9	4.8	9	7.6	

39	H	TELLEZ SEGUNDO BELLA POLETTE	8.9	9.3	10	9.4
40	H	ZETINA ORDOÑEZ IAN SAMUEL	8.9	9.5	10	9.5
PROMEDIO GRUPAL			7.1	7.9	8.8	
			7.9			

De la misma forma en que se presentaron los resultados del 1° C y D, los resultados de la tabla 20 que corresponden al 1° E, y se analizarán en dos partes. Por lo que a continuación se muestran los resultados obtenidos en las tablas de autoevaluación aplicadas en el 1° E (tablas 21 y 22).

Tabla 21

AUTOEVALUACIÓN			
Escala de evaluación del proceso			
Nombre del estudiante:			
Indicadores de evaluación	Si	A veces	No
Me resulto fácil el desarrollo de las actividades	19	19	1
Se me facilito entender el tema.	19	16	4
Realice todas las actividades en tiempo y forma	15	17	7
Participo en clases	14	21	4
Obtuve buenos resultados en la evaluación continua	24		15
Me puse nervioso al momento de realizar la evaluación	18	15	6
Del 1 al 10, que calificación me pongo en el desarrollo de este tema.			

Tabla 22

AUTOEVALUACIÓN					
Escala de evaluación del producto					
Nombre del estudiante:					
Indicadores de evaluación	Siempre	Casi siempre	A veces	Casi nunca	Nunca
Puedo explicar en qué consiste la jerarquía de operaciones.	9	15	11	4	0

Puedo relacionar el tema de jerarquía de operaciones con situaciones cotidianas.	5	10	14	6	4
Puedo identificar los elementos de una operación	13	16	10	0	0
Puedo resolver ejercicios con números enteros	19	14	5	1	0
Puedo resolver ejercicios con números decimales	17	13	7	1	1
Puedo resolver ejercicios con fracciones.	8	11	12	4	4

De acuerdo con la información obtenida los estudiantes del 1° E percibieron el tema de jerarquía de operaciones con relativa facilidad, pues de acuerdo con los datos obtenidos la mayoría de los estudiantes marcaron que se les facilito la comprensión del tema en conjunto con el desarrollo de las actividades en las cuales expresan que fueron fáciles de realizar. Esto último contrasta con lo que marcaban los grupos anteriores, en los grupos anteriores, aunque mencionaban que las actividades eran sencillas en su mayoría no las entregaban, caso contrario con los estudiantes del 1° E que son muy pocos aquellos quienes no realizaron todas las actividades.

En el caso de los estudiantes de este grupo se presentó una menor participación dentro del aula, dichos resultados difieren con los obtenidos en la tabla 22, pues en ella expresan poder explicar en qué consiste la jerarquía de operaciones. En la misma tabla 22 la mas de la mitad de los estudiantes sostiene que puede realizar operaciones en donde se tenga que hacer uso de la jerarquía de operaciones.

En la tabla 22 mencionan poder resolver en su mayoría los ejercicios, pero en la tabla 21 al enfrentarse a la evaluación, los estudiantes tienden a sentirse nerviosos, siendo solo 6 de los 39 que conforman el salón los que dicen no sentirse nerviosos, aunado a esto de acuerdo con los datos de la tabla 21 fueron 15 alumnos los que consideran que no obtuvieron buenos resultados en la evaluación del tema.

Durante la aplicación de la propuesta con este grupo se buscó que los estudiantes dejaran de atormentarse tanto si es que fallaban en un resultado, por lo que el hecho de que fueran 6 quienes no sentían nervios fue un gran paso, pues recordemos que en la escala Likert eran 4 personas solamente mencionaban no sentir

nervios al realizar exámenes, siendo más del 80% de los estudiantes quienes si presentaban esta característica.

De acuerdo con los resultados obtenidos al aplicar la secuencia, se puede observar que los estudiantes del 1° E perciben el logro de los aprendizajes de cierta manera un tanto mayor al resto de los grupos, ya que, de acuerdo con la percepción de los estudiantes la calificación grupal es de 8.8, siendo muy diferente a los resultados obtenidos en la aplicación de la evaluación pues en ella el resultado obtenido fue de 7.1, lo que lleva a cuestionarse que es lo que paso, si los resultados de los grupos anteriores no había diferido tanto.

La respuesta al planteamiento anterior se encuentra en la percepción de los estudiantes sobre los exámenes y su miedo al fracaso, siendo este un elemento de la ansiedad matemática por lo que el trabajar con una metodología que trabajara sobre el error hubiera resultado más benéfica para mejorar el rendimiento de los estudiantes, esta conclusión se forma a partir de los resultados obtenidos en las tablas, el trabajo constante con ellos y el dialogo con otros docentes que imparten clases en este grupo, pues ellos mencionan que es un grupo muy trabajador pero al momento de realizar evaluaciones tienden a salir bajos.

El haber aplicado esta estrategia experimental en los estudiantes del 1° E, permitió observar que tanto el método inductivo como el deductivo tienen características similares las cuales al aplicarlas en conjunto potencian la adquisición de aprendizaje en los estudiantes, pues aunque no podían expresar sus ideas de manera tan clara como los estudiantes del 1° D, en este grupo la mayoría de los estudiantes logro comprender lo que se estaba trabajando, por lo que el conocimiento que se generó en esta secuencia llego a más estudiantes que al aplicar las dos estrategias de manera aislada.

Conclusiones generales.

A continuación, se muestra un análisis de los resultados obtenidos por los 3 grupos, comparando las calificaciones obtenidas al final de la aplicación de las secuencias, a fin de observar por medio de los resultados cual fue la estrategia que

mejores resultados dio. En la tabla 23, 24 y 25 se muestran únicamente las calificaciones obtenidas por los 3 grupos.

Tabla 23

Método inductivo		Método deductivo		Método inductivo-deductivo	
PRIMERO C		PRIMERO D		PRIMERO E	
PROMEDIO	CAL	PROMEDIO	CAL	PROMEDIO	CAL
EXAMEN	7.4	EXAMEN	7	EXAMEN	7.1
TRABAJOS	7.7	TRABAJOS	6.7	TRABAJOS	7.9
AUTOEVALUACIÓN	8	AUTOEVALUACIÓN	8.1	AUTOEVALUACIÓN	8.8
TOTAL	7.6	TOTAL	7.3	TOTAL	7.9

Cada método tuvo sus elementos destacables, observando la tabla 23 se puede notar que en cuanto a calificación de examen el método inductivo dio mejores resultados aun así debemos de recordar que los estudiantes de 1° C, D y E, en su mayoría presentan cierto grado de ansiedad al enfrentarse a exámenes por lo que los resultados de esta primera columna pudieran considerarse algo inciertos.

En cuanto a la calificación obtenida en los trabajos, firmas y sellos el grupo de 1° E fue el más alto con una calificación de 7.9, en este apartado al igual que en el anterior los resultados dependen mucho de las características del grupo, pues el 1° E es el grupo más responsable en el cumplimiento de sus actividades, la razón por la que los 3 grupos salieron bajos en esta columna es porque en cada salón hay estudiantes que trabajan más que otros lo que provoca que lleguen a tener una cantidad de sellos y trabajos mayor a la de sus compañeros, y al elevarse tanto esto hay muchos que se quedan atrás, es por ello que al igual que en la primera columna los resultados de esta pueden llegar a ser inciertos.

Por ultimo encontramos la parte más importante de esta tabla 23, que es el cómo perciben los estudiantes su aprendizaje, dando a notar que en el grupo de 1° E los estudiantes perciben un mayor logro de aprendizajes, y esto se debe a que en este grupo casi todos los estudiantes lograron comprender el tema, caso contrario con el grupo de 1° D quienes fueron pocos los estudiantes que lograron comprender el tema,

pero esos pocos que lograron comprenderlo lo hicieron de una manera realmente asombrosa, pues el escucharlos expresar sus ideas de manera tan clara no se presentó en ningún otro grupo.

El método inductivo es de utilidad al iniciar con un nuevo tema, pues permite que el estudiante establezca conexiones mentales entre los conceptos existentes que el posee junto con la información nueva que se le muestra, esta búsqueda de conexiones entre dos cosas distintas las cuales tienen ciertos elementos en común, favorece el desarrollo de la creatividad en los estudiantes, junto con la mejora en la comprensión, formulación y estructuración de ideas nuevas las cuales son características propias del pensamiento matemático.

El método deductivo al igual que el inductivo es de utilidad al iniciar un nuevo contenido, considerando lo observado y las implicaciones de este método se recomienda utilizarlo cuando el individuo no recuerde o no tenga bien cimentados conocimientos e ideas las cuales le servirían para establecer conexiones mentales entre elementos, por lo que es recomendable presentar una idea general la cual abarque varias características del tema que se está hablando, el hacer esto propiciara que el individuo recuerde conceptos que tengan relación con la información que se le presenta.

El método deductivo genera resultados positivos si se realiza con la guía adecuada, estos se ven reflejados en las construcciones mentales que realizan los individuos que lo utilizan mismas que se presentan al explicar sus ideas, pues le permite al individuo tener un mejor orden en el proceso de adquisición de conocimiento.

El método inductivo deductivo al rescatar lo más sobresaliente de ambos métodos llega a una población mayor de individuos, por lo que es ideal para ser utilizado en grupos numerosos, caso contrario a los dos mencionados anteriormente pues eran muy pocos los estudiantes que habían realizado los procesos mentales necesarios para la adquisición de conocimientos.

Realizando el seguimiento adecuado este método inductivo deductivo pudiera resultar benéfico para el desarrollo del pensamiento matemático en los estudiantes, pues se exige que los estudiantes hagan uso de un pensamiento creativo y divergente

como en el método inductivo, y es necesario que analicen detalladamente los elementos que componen un problema o planteamiento para extraer las ideas esenciales del mismo así como en el método deductivo, al combinar ambos los estudiantes tendrían un mejor aprovechamiento.

Como comentario final, se ha estado utilizando el método inductivo-deductivo generado en la presente investigación para el desarrollo del proceso de aprendizaje en los estudiantes de la E.S.T.A.0001 "Emiliano Zapata" lo que ha provocado el uso constante de este método es que los estudiantes al momento en el que va iniciando un tema comiencen a indagar por cuenta propia la mayoría de las veces.

REFERENCIAS

- Agustín, S. (2016). *Confesiones (Vol. 387)*. Obtenido de RBA Libros.:
<https://acortar.link/ZEPF5H>
- Aquino, S. T. (2010). *books.google*. Obtenido de books.google.
- Ausubel, D. (1983). *Teoría del aprendizaje significativo*. Obtenido de Fascículos de CEIF:
<https://acortar.link/YpvfJ1>
- Banegas, J. R. (2023). *Popper y el problema de la inducción en epidemiología*. Obtenido de scielo: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-57272000000400003&lng=es&tlng=es.
- Beuchot, M. (2004). *Introducción a la filosofía de Santo Tomás de Aquino (Vol. 37)*. Obtenido de Google Books: <https://acortar.link/ZI8kl0>
- Brito-Lara, M., & López-Loya, J. &.-A. (2019). *Planeación didáctica en educación secundaria: un avance hacia la socioformación*. Obtenido de Revista Internacional de Investigación en Educación,,:
<https://www.redalyc.org/journal/2810/281060621005/281060621005.pdf>
- Burgoa, L. V. (2007). *Sapientia*. Obtenido de Sapientia:
<https://repositorio.uca.edu.ar/handle/123456789/4491>
- Burgoa, L. V. (2010). *Sapientia*. Obtenido de Sapientia:
<http://bibliotecadigital.uca.edu.ar/repositorio/revistas/abstraccion-formalvalidacion-razonamiento-inductivo.pdf>
- Byrne, R. y.-L. (1991). *deducción*. Obtenido de Lawrence Erlbaum Associates, Inc.:
<https://psycnet.apa.org/record/1991-97828-000>
- Calvo, J. M. (2001). *Sofía y Phrónesis en Aristóteles: Ética a Nicómaco VI, 7, 1141 a 8-1141 b 22*. Obtenido de Palma:
https://ibdigital.uib.es/greenstone/sites/localsite/collect/taula/import/volums/Taula_2002v035_036.pdf#page=32
- Cañadas, S. M. (13 de SEPTIEMBRE de 2002). *RAZONAMIENTO INDUCTIVO PUESTO DE MANIFIESTO POR ALUMNOS DE SECUNDARIA* . Obtenido de FUNES:
<http://funes.uniandes.edu.co/262/>
- Chaparro, E. A. (2002). *Las matemáticas en el Islam medieval*. Obtenido de Transoxiana:
<http://www.transoxiana.com.ar/0105/Article.html>
- Cohen, J. (1988). *Procesos del pensamiento*. México: Trillas, A. A. de C. V.
- Coll Salvador, C. R. (2007). *Evaluación continua y ayuda al aprendizaje. Análisis de una experiencia de innovación en educación superior con apoyo de las TIC.* . Obtenido de Revista Electrónica de Investigación:
<https://www.redalyc.org/pdf/2931/293121946014.pdf>
- Cordero Osorio, F. (2014). *Estudiante de docencia en matemáticas y la construcción de la identidad disciplinar*. Obtenido de Estudios pedagógicos:
https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-07052021000100109&script=sci_arttext

- Descartes, R. (1637). *Webliblioteca del pensamiento*. Obtenido de Webliblioteca del pensamiento:
http://minerva.dcaa.unam.mx/app/webroot/files/472/DISCURSO_DEL_METODO.pdf
- Dewey, J. (1928). *Cómo pensamos*. Obtenido de Ediciones de la Lectura:
https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/54465941/5605aa_como-pensamos-libre.pdf?1505763929=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DCOMO_PENSAMOS_Nucomeva_exposicion_de_la.pdf&Expires=1684506731&Signature=AepIQ5HqH86wLMN4ZXK8VszVUFoFUkc62E3h39Gqmr
- Dewey, J. (1995). *Democracia y educación: una introducción a la filosofía de la educación*. Obtenido de Ediciones Morata: <https://acortar.link/QZj1Bv>
- Elliott. (1993). *El cambio educativo desde la investigación acción*. Madrid: Morata.
- Escalona, M. S. (2019). *La ansiedad matemática*. Obtenido de Matemáticas, educación Y Sociedad: <https://journals.uco.es/mes/article/view/12841>
- Gardner, H. (2016). *Estructuras de la mente: la teoría de las inteligencias múltiples*. Obtenido de Fondo de cultura económica.: <https://acortar.link/jFjMv9>
- González, M. G. (2015). *Usos del error en la enseñanza de las matemáticas*. Obtenido de Revista de educación: <https://repositorio.uniandes.edu.co/handle/1992/32300>
- Hersh, R. &. (1988). *Experiencia matemática*. Obtenido de Ministerio de Educación y Ciencia, Centro de Publicaciones: <http://hdl.handle.net/11162/58385>
- INEE. (2015). *Resultados nacionales*. Obtenido de Plan Nacional para la Evaluación de los Aprendizajes:
http://planea.sep.gob.mx/content/general/docs/2015/PlaneaFasciculo_10.pdf
- INEE. (2017). *Plan Nacional para la Evaluación de los Aprendizajes*. Obtenido de Planea:
<http://planea.sep.gob.mx/#contacto/>
- INEE. (2017). *Resultados nacionales*. Obtenido de Plan Nacional para la Evaluación de los Aprendizajes:
http://planea.sep.gob.mx/content/general/docs/2017/RESULTADOS_NACIONALES_PLANEA2017.pdf
- Johnsonbaugh, R. (2005). *Matemáticas discretas*. Obtenido de Pearson Educación:
<https://acortar.link/ObeJzX>
- Johnson-Laird. (1983). *Modelos mentales: Hacia una ciencia cognitiva del lenguaje, la inferencia y la conciencia (Nº 6)*. Obtenido de Prensa de la Universidad de Harvard.:
<https://acortar.link/i4x5hq>
- Kant, I. (1928). *Crítica de la razón pura*. Obtenido de Crítica de la razón pura: <http://up-rid2.up.ac.pa:8080/xmlui/handle/123456789/1708>
- Lalande, A. (1944). *Las teorías de la inducción y de la experimentación*. Obtenido de Las teorías de la inducción y de la experimentación:
<https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1208381?lang=es>
- Larracilla Salazar, N. M. (2019). *Factores que explican la ansiedad hacia las matemáticas en estudiantes de Economía en México*. Obtenido de Investigación administrativa:
https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2448-76782019000200004&script=sci_arttext

- Leedy, P. y. (2005). *Investigación práctica (Vol. 108)*. Obtenido de Pearson Custom: <https://josemartimast.net/wp-content/uploads/2021/07/AP-Capstone-Research-Planning-and-Designing-E-Book.pdf>
- Leikin, R. &. (2007). *Multiple solution tasks as a magnifying glass for observation of mathematical creativity*. Obtenido de Proceedings of the 31st international conference for the psychology of mathematics education: <https://acortar.link/AwLkOS>
- Łukasiewicz, J. (1975). <https://www.philosophia.cl/>. Obtenido de <https://www.philosophia.cl/biblioteca/lukasiewicz/Lukasiewicz%20-%20Estudios%20de%20L%C3%B3gica%20y%20Filosof%C3%ADa.pdf>
- Luna, S. M. (2007). *Manual práctico para el diseño de la Escala Likert*. Obtenido de Xihmai: <https://revistas.lasallep.edu.mx/index.php/xihmai/article/view/101/88>
- Maloney, E. R. (2015). *Efectos intergeneracionales de la ansiedad matemática de los padres en el rendimiento y la ansiedad matemática de los niños*. . Obtenido de Ciencia psicológica: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0956797615592630>
- Marta, L. B. (s.f.). *Procesos cognitivos básicos*. Obtenido de APREN UPC: https://upcommons.ucp.edu/bitstream/handle/2117/189580/tema_4._procesos_cognitivos_basicos5313.pdf
- Martín, J. &. (1997). *El diario del profesor. Un Recurso para la Investigación en el Aula*. Obtenido de PORLAND: <https://acortar.link/jFjMv9>
- Martínez Freire, P. F. (1993). *grupo.us.es*. Obtenido de grupo.us.es: <http://grupo.us.es/ghum609/php/homenaje/pascual.pdf>
- Moses Richardson, y. L. (1983). *Fundamentos de matemáticas*. Distrito Federal : CONTINENTAL S. A. DE. C. V.
- Oxford. (2023). *Diccionario Oxford*. Obtenido de oxfordlearnersdictionaries: <https://www.oxfordlearnersdictionaries.com/definition/english/deduction>
- oxford, D. (2023). *Diccionario oxford*. Obtenido de oxfordlearnersdictionaries: <https://www.oxfordlearnersdictionaries.com/definition/english/induction?q=induction>
- Pachón Alonso, Lidia. Alejandra. (2016). *EL RAZONAMIENTO COMO EJE TRANSVERSAL EN LA CONSTRUCCIÓN DEL PENSAMIENTO LÓGICO*. Obtenido de Praxis & Saber: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2216-01592016000200010&lng=en&tlng=es.
- Pérez, A. (2020). *LA TRADICIÓN CLÁSICA*. Obtenido de PATRIMONIO TEXTUAL Y HUMANIDADES DIGITALES: <https://acortar.link/jFjMv9>
- Pérez-Tyteca, P. C. (2019). *El papel de la ansiedad matemática en el paso de la educación secundaria a la educación universitaria*. Obtenido de digibug: <https://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/3510/Perez2009El.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Piaget, J. &. (1983). *Psicología y pedagogía*. Obtenido de Sapre: <https://gao.org/sites/default/files/biblioteca/Psicolog%C3%ADa%20y%20Pedagog%C3%ADa.pdf>
- Pierce. (1878). *Peirce en Hispanoamérica*. Obtenido de google.books: <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=KWJ2EAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA239&dq=Pierce+como+hacer+que+nuestras+ideas+sean+claras,+razonamiento+deductivo>

- &ots=Cj2VD2dEd4&sig=-a5NRzfOi9E8lzNlik3I-jcOhFg#v=onepage&q=razonamiento%20&f=false
- Polya. (2004). *Cómo resolverlo: Un nuevo aspecto del método matemático*. Obtenido de Prensa de la Universidad de Princeton.:
https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=z_hsbu9kyQQC&oi=fnd&pg=PP2&dq=polya+%&ots=oZqIUnmRUa&sig=hYHiNaXhLVTOYt7npzhv5W0zLSQ#v=onepage&q=polya&f=false
- Polya, G. (1945). *Inequalities for the capacity of a condenser*. . Obtenido de American Journal of Mathematics: <https://www.jstor.org/stable/2371912>
- Poper, K. R. (1959). The logic of scientific discovery. En K. R. Poper, *The logic of scientific discovery*. Basic Books.
- R.A.E. (2014). *Pensamiento*. Obtenido de Diccionario de la lengua española : <https://dle.rae.es/pensar>
- R.A.E. (2001). *Proceso*. Obtenido de Diccionario de la lengua española: <rae.es/drae2001/proceso>
- R.A.E. (2014). *abstraer*. Obtenido de Diccionario de la lengua española: <https://dle.rae.es/abstraer>
- R.A.E. (2014). *aprehensión*. Obtenido de Diccionario de la lengua española : <https://dle.rae.es/aprehensi%C3%B3n>
- R.A.E. (2014). *deducir*. Obtenido de Diccionario de la lengua española: <https://dle.rae.es/deducir>
- R.A.E. (2022). *Ansiedad*. Obtenido de Diccionario de la lengua española: <https://dle.rae.es/ansiedad>
- R.A.E. (2023). *Inducir*. Obtenido de Diccionario de la lengua española: <https://dle.rae.es/inducir>
- Radford, L. &. (2009). *Cerebro, cognición y matemáticas*. Obtenido de Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-24362009000200004
- Richards, L. B. (1982). *LA ANSIEDAD Y SU RELACIÓN CON EL APRENDIZAJE*. Obtenido de PsicoPerspectivas: <http://www.psicoperspectivas.cl/index.php/psicoperspectivas/article/viewFile/18/18>
- Richardson, F. C. (1972). The mathematics anxiety rating scale. *Journal of counseling Psychology*, 19(6), 551. Obtenido de Journal of counseling Psychology.
- Rodríguez, J. (2007). *Guía de elaboración de diagnósticos*. Obtenido de Línea: <http://www.cauqueva.org.ar/archivos/gu%EDa-de-diagn%F3stico.pdf>
- Rojas-Barahona, C. A. (2010). *Desarrollo del razonamiento deductivo: Diferencias entre condicionales fácticos y contrafácticos*. Obtenido de Psicológica : <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=16912881001>
- Russell, B. (1912). *THE PHILOSOPHY OF BERGSON*. Obtenido de The Monist: <http://www.jstor.org/stable/27900381>
- Ryle, G. (1949). *Argumentos filosóficos*. Obtenido de SEDICI: <https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/150387>

- SEP. (2017). *Aprendizajes clave para la educación integral*. CDMX: CONALITEG.
- Stanovich, K. (2009). *Lo que pasan por alto las pruebas de inteligencia: La psicología del pensamiento racional*. Obtenido de Prensa de la Universidad de Yale.:
[https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=2SQvleDwn9YC&oi=fnd&pg=PP1&dq=Stanovich+\(2009\)+&ots=9VerUHRagW&sig=XUXUKAP0J5aekAyVBBDT4bmqUdZY#v=onepage&q=deductivo%20&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=2SQvleDwn9YC&oi=fnd&pg=PP1&dq=Stanovich+(2009)+&ots=9VerUHRagW&sig=XUXUKAP0J5aekAyVBBDT4bmqUdZY#v=onepage&q=deductivo%20&f=false)
- Tversky, A. y. (1983). *Razonamiento extensional versus intuitivo: la falacia de la conjunción en el juicio de probabilidad*. Obtenido de Revisión psicológica:
<https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/0033-295X.90.4.293>
- Vidal Ledo, M. &. (2007). *Investigación-acción*. . Obtenido de Educación Médica Superior:
http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-21412007000400012&script=sci_arttext
- Whewell, W. (1967). *History of the Inductive Sciences*. 3 vols. London: Frank Cass and Company.

ANEXOS

Resultados de autoevaluación.

AUTOEVALUACIÓN Escala de evaluación del proceso			
Nombre del estudiante:			
Indicadores de evaluación	Si	A veces	No
Me resulto fácil el desarrollo de las actividades	<input checked="" type="checkbox"/>		
Se me facilito entender el tema.	<input checked="" type="checkbox"/>		
Realice todas las actividades en tiempo y forma		<input checked="" type="checkbox"/>	
Participo en clases		<input checked="" type="checkbox"/>	
Obtuve buenos resultados en la evaluación continua	<input checked="" type="checkbox"/>		
Me puse nervioso al momento de realizar la evaluación			<input checked="" type="checkbox"/>
Del 1 al 10, que calificación me pongo en el desarrollo de este tema.	9		

AUTOEVALUACIÓN Escala de evaluación del producto					
Nombre del estudiante:					
Indicadores de evaluación	Siempre	Casi siempre	A veces	Casi nunca	Nunca
Puedo explicar en qué consiste la jerarquía de operaciones.		<input checked="" type="checkbox"/>			
Puedo relacionar el tema de jerarquía de operaciones con situaciones cotidianas.			<input checked="" type="checkbox"/>		
Puedo identificar los elementos de una operación		<input checked="" type="checkbox"/>			
Puedo resolver ejercicios con números enteros		<input checked="" type="checkbox"/>			
Puedo resolver ejercicios con números decimales		<input checked="" type="checkbox"/>			
Puedo resolver ejercicios con fracciones.		<input checked="" type="checkbox"/>			
Suma total		5	1		
Total	6				

AUTOEVALUACIÓN Escala de evaluación del proceso			
Nombre del estudiante:			
Indicadores de evaluación	Si	A veces	No
Me resulto fácil el desarrollo de las actividades		<input checked="" type="checkbox"/>	
Se me facilito entender el tema.		<input checked="" type="checkbox"/>	
Realice todas las actividades en tiempo y forma		<input checked="" type="checkbox"/>	
Participo en clases		<input checked="" type="checkbox"/>	
Obtuve buenos resultados en la evaluación continua			<input checked="" type="checkbox"/>
Me puse nervioso al momento de realizar la evaluación		<input checked="" type="checkbox"/>	
Del 1 al 10, que calificación me pongo en el desarrollo de este tema.	8		

AUTOEVALUACIÓN Escala de evaluación del producto					
Nombre del estudiante:					
Indicadores de evaluación	Siempre	Casi siempre	A veces	Casi nunca	Nunca
Puedo explicar en qué consiste la jerarquía de operaciones.			<input checked="" type="checkbox"/>		
Puedo relacionar el tema de jerarquía de operaciones con situaciones cotidianas.			<input checked="" type="checkbox"/>		
Puedo identificar los elementos de una operación			<input checked="" type="checkbox"/>		
Puedo resolver ejercicios con números enteros			<input checked="" type="checkbox"/>		
Puedo resolver ejercicios con números decimales			<input checked="" type="checkbox"/>		
Puedo resolver ejercicios con fracciones.			<input checked="" type="checkbox"/>		
Suma total			6		
Total	6				

Escala Likert.

Escala Likert					
Instrucciones: lee las siguientes afirmaciones y coloca una x son el criterio con el que más te identifiques.					
Ítems	Criterios				
	Siempre	Casi siempre	A veces	Casi nunca	Nunca
Las matemáticas se me dificultan			X		
Pienso en estudiar una carrera con pocas matemáticas				X	
Puedo dar solución a problemas matemáticos			X		
Olvido lo que he aprendido en los exámenes de matemáticas			X		
Me siento tranquilo en los exámenes de matemáticas			X		
Me siento tranquilo en las clases de matemáticas		X			
Me he sentido nervioso con respecto a las matemáticas				X	
He sentido miedo de reprobado un examen de matemáticas	X				
He sentido temor de responder incorrectamente un problema de matemáticas		X			
Se me facilitan las matemáticas		X			
Las matemáticas me hacen sentir abrumado				X	
Me aburro en la clase de matemáticas				X	

1 p c

Escala Likert					
Instrucciones: lee las siguientes afirmaciones y coloca una x son el criterio con el que más te identifiques.					
Ítems	Criterios				
	Siempre	Casi siempre	A veces	Casi nunca	Nunca
Las matemáticas se me dificultan			/		
Pienso en estudiar una carrera con pocas matemáticas			/		
Puedo dar solución a problemas matemáticos				/	
Olvido lo que he aprendido en los exámenes de matemáticas			/		
Me siento tranquilo en los exámenes de matemáticas					/
Me siento tranquilo en las clases de matemáticas			/		
Me he sentido nervioso con respecto a las matemáticas			/		
He sentido miedo de reprobado un examen de matemáticas			/		
He sentido temor de responder incorrectamente un problema de matemáticas			/		
Se me facilitan las matemáticas				/	
Las matemáticas me hacen sentir abrumado			/		
Me aburro en la clase de matemáticas			/		

Evaluación continua.

"Escuela Secundaria Técnica Agropecuaria 0001 Emiliano Zapata"
PRIMER TRIMESTRE: MATEMÁTICAS

Grado: 1º Grupo: E Fecha: _____

Nombre del estudiante:
Ruth Moreno de Jesús

Nombre del docente: Alejandro Rene Pliego Patiño

Nombre del docente: Emmanuel Nefalí Cruz Tapia

INTRUCCIONES: Lee atentamente y contesta lo que se te solicita.

5. Escribe lo que hayas aprendido en el tema de jerarquía de operaciones. *Que hay mas importantes como el director despues los maestros los ptes*

6. Dibuja la pirámide de la jerarquía de operaciones.



7. De los siguientes ejercicios de jerarquía de operaciones, escoge 2 y respóndelos correctamente.

- $(5 - 3) - 2 * 2 =$
- $-12 + (-64) + (-17) + 4 =$
- $3 + 5 * (-7 - 3) =$
- $3 - 5 * (-7 - 3) =$
- $(8 - 4) \div (-2) - 1 =$
- $2 * (15 - 2) - [11 - (7 - 3)] =$
- $4 + 2 * [3 + 2 - (4 - 1)] =$
- $3 * [-3 + (-3)] - 14 \div (-7) =$
- $7 - [2 * 9 - (4 + 13) + 4 \div 2] =$
- $74 * 14 - 3 * [10 - 2(8 - 3)] =$
- $10 - [6 - (-5 + 4) - 2] + 1 =$

$$(5-3)-2*2$$

$$3-5A(-7-3)$$

8. ¿Qué fue lo que se te hizo más difícil en este tema?

"Escuela Secundaria Técnica Agropecuaria 0001 Emiliano Zapata"

PRIMER TRIMESTRE: MATEMÁTICAS

Grado: 7° Grupo: E Fecha: _____

Nombre del estudiante:

Regina Pedraza Carrillo

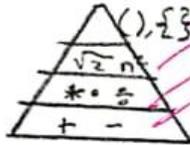
Nombre del docente: Alejandro Rene Pliego Patiño

Nombre del docente: Emmanuel Neftalí Cruz Tapia

INTRUCCIONES: Lee atentamente y contesta lo que se te solicita.

1. Escribe lo que hayas aprendido en el tema de jerarquía de operaciones. *Que las operaciones tienen un orden, como cual es mas importante*

2. Dibuja la pirámide de la jerarquía de operaciones.



3. De los siguientes ejercicios de jerarquía de operaciones, escoge 2 y respóndelos correctamente.

- $(5 - 3) - 2 * 2 = -2$
- $-12 + (-64) + (-17) + 4 =$
- $3 + 5 * (-7 - 3) = 80$
- $3 - 5 * (-7 - 3) =$
- $(8 - 4) \div (-2) - 1 =$
- $2 * (15 - 2) - [11 - (7 - 3)] =$
- $4 + 2 * [3 + 2 - (4 - 1)] =$
- $3 * [-3 + (-3)] - 14 \div (-7) =$
- $7 - [2 * 9 - (4 + 13) + 4 \div 2] =$
- $74 * 14 - 3 * [10 - 2(8 - 3)] =$
- $10 - [6 - (-5 + 4) - 2] + 1 =$

4. ¿Qué fue lo que se te hizo más difícil en este tema?