



**Benemérita Universidad Autónoma de
Puebla**

Facultad de Filosofía y Letras



**PROPUESTA DE INNOVACIÓN QUE PERMITA DESARROLLAR
HABILIDADES MATEMÁTICAS EN EL BACHILLERATO GENERAL
DEL CENTRO ESCOLAR “CORONEL RAÚL VELASCO DE SANTIGO”
DE SAN MIGUEL CANOA, PUEBLA**

**TESIS PRESENTADA PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
MAESTRO EN EDUCACIÓN SUPERIOR**

Presenta:

Mariano Ledezma Quirós

Asesora:

Dra. Ma. Bernarda González Pérez

Puebla, pue.

Diciembre 2017

Índice

ÍNDICE DE TABLAS	0
ÍNDICE DE FIGURAS	0
I INTRODUCCIÓN	1
1.1 Planteamiento del problema	4
1.1.1 Las matemáticas en la junta auxiliar de San Miguel Canoa, Puebla	7
1.2 Preguntas de investigación	9
1.3 Objetivos	9
1.3.1 Objetivo general	9
1.3.2 Objetivos específicos	9
1.4 Justificación o alcance	10
II. MARCO CONTEXTUAL Y NORMATIVO	11
2.1 Contexto internacional de enseñanza aprendizaje de las matemáticas	12
2.1.2 Estudio Internacional de Tendencias Matemáticas y Ciencias (TIMMS)	13
2.1.3 Programa Internacional para la Evaluación de los Alumnos (PISA)	15
2.1.4 Políticas educativas en el contexto internacional de la enseñanza aprendizaje de las matemáticas	16
2.2 Contexto en América Latina en enseñanza aprendizaje de las matemáticas	21
2.3 Contexto nacional de la enseñanza aprendizaje de las matemáticas	27
2.3.1 Marco Curricular Común (MCC) basado en competencias	28
2.3.2 Políticas educativas en México	29
2.3.3 Artículo 3° constitucional	32
2.4 Contexto estatal de la enseñanza aprendizaje de las matemáticas	36
2.5 Contexto local de la enseñanza aprendizaje de las matemáticas	37
2.5.1 Centros escolares	37
2.5.2 Centro Escolar Coronel Raúl Velasco de Santiago	38
2.5.2.1 Primera etapa	39
2.5.2.2 Segunda y tercera etapa	39
2.5.3 Enseñanza de las matemáticas en el bachillerato	40
2.6 Competencias disciplinares	42
2.7 Prueba PLANEA	43
2.8 Modelos algorítmicos	45
2.9 Estrategias de enseñanza aprendizaje	46

III. MARCO TEÓRICO	48
3.1 Las competencias en el marco de la RIEMS	48
3.1.1 Modelos pedagógicos basados en competencias disciplinares	55
3.1.2 Modelos de enseñanza aprendizaje de las matemáticas basados en algoritmos	56
3.1.3 Enseñanza aprendizaje de las competencias aritméticas	57
3.1.3 Proceso general para resolución de problemas aritméticos (método Polya)	58
3.1.4 Tipos de modelación más utilizados	59
3.1.5 Algoritmos y programación para la enseñanza y aprendizaje de la matemática escolar	59
3.1.6 Desarrollo de competencias en enseñanza de las matemáticas para modelos algorítmicos	59
3.1.7 Metodología de la programación como estrategia de solución a problemas matemáticos	60
3.1.8 Diagramas de flujo: una herramienta para representar algoritmos	61
3.1.9 Detección de necesidades	61
3.2 Modelo constructivista	62
3.2.1 Estrategias cognitivas que afectan el aprendizaje significativo	63
3.2.2 Instrumentos y signos	67
3.2.3 Zona de desarrollo próximo	68
3.2.4 El aprendizaje y la enseñanza	69
IV. METODOLOGÍA	70
4.1 Método	70
4.2 Diseño	70
4.3 Sujetos	70
4.4 Instrumento	71
4.5 Procedimiento	72
5. ANÁLISIS Y RESULTADOS	73
5.1 Grupo control pre-test	73
5.2 Grupo experimental pre-test	82
5.3 Comparación grupo control y experimental post-test	89
5.4 Discusión	102
5.5 Algoritmo en Habilidades Matemáticas (ALHMA-MLQ_enterprise) versión inicial ...	90
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	91

6.1 Algoritmo en Habilidades matemáticas (ALHMA-MLQ_enterprise) versión modificada	93
Referencias	94
Anexo 1. Instrumento inicial	100
Anexo 2. Instrumento final	103
Anexo 3. Carta de consentimiento informado	106
Anexo 5. Planeación didáctica argumentada sesión 1	107
Anexo 6. Planeación didáctica argumentada sesión 2	111
Anexo 7. Planeación didáctica argumentada sesión 3	115
Anexo 8. Planeación didáctica argumentada sesión 4	119

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Resultados a nivel nacional prueba ENLACE educación básica Fuente: (“ENLACE/Resultados 2013”, s/f).....	5
Tabla 2 Resultados CECRVS en prueba ENLACE Fuente: (“ENLACE/Resultados 2014”, s/f).	8
Tabla 3 Resultados prueba PISA 2006 Fuente: (Bosch et al., 2010, p. 9).....	22
Tabla 4 Tendencias en el Aprendizaje internacional de matemáticas y ciencias (TIMMS,2003) Fuente: (Bosch et al., 2010, p. 25).	23
Tabla 5 Resultados de Puebla en la prueba ENLACE a nivel entidad federativa. Fuente: (“Evaluación Nacional del Logro Académico en Centros Escolares, ENLACE”, s/f). Documento de trabajo dirigido a los docentes de matemáticas de escuelas oficiales.	36
Tabla 6 Resultados prueba ENLACE a nivel nacional Fuente: (“Evaluación Nacional del Logro Académico en Centros Escolares, ENLACE”, s/f). Documento de trabajo dirigido a los docentes de matemáticas de escuelas oficiales.....	36
Tabla 7 resultados prueba PLANEA 2010-2014 Fuente: (SEP, 2015). Documento de trabajo dirigido a los docentes de matemáticas de escuelas oficiales.	40
Tabla 8 Resultados prueba planea a nivel entidad con mismo Tipo de Sostenimiento, Modalidad y Grado de Marginación. Fuente: (SEP, 2015). Documento de trabajo dirigido a los docentes de matemáticas de escuelas oficiales.....	40
Tabla 9 Promedio por generaciones y materias CECRVS Fuente: Elaboración propia tomando como base las calificaciones en matemáticas de los diferentes periodos mostrados.....	41
Tabla 10 Elementos que conforman los instrumentos inicial y final	71
Tabla 11 Elementos del proceso mental Fuente: Elaboración propia tomando como base los resultados del instrumento de pre-test en el grupo experimental.....	85
Tabla 12 Elementos del problema 1 teórico-práctico Fuente: Elaboración propia tomando como base los resultados del instrumento de pre-test en el grupo experimental.....	87

ÍNDICE DE FIGURAS

Gráfica 1 Resultados prueba diagnóstico estudiantes 3° semestre. Fuente: (Dirección de Apoyo y Seguimiento Técnico, 2016).	42
Gráfica 2 Edades preponderantes del grupo control. Fuente: Elaboración propia tomando como base los resultados del instrumento de pre-test en el grupo control.	74
Gráfica 3 Distribución de los estudiantes para razonar un problema matemático. Fuente: Elaboración propia tomando como base los resultados del instrumento de pre-test en el grupo control.	74
Gráfica 4 Elementos principales dentro de un problema matemático. Fuente: Elaboración propia tomando como base los resultados del instrumento de pre-test en el grupo control. ...	75
Gráfica 5 Frecuencia de uso de conocimientos previos. Fuente: Elaboración propia tomando como base los resultados del instrumento de pre-test en el grupo control.	76
Gráfica 6 Importancia de realizar un juicio matemático al resolver un problema. Fuente: Elaboración propia tomando como base los resultados del instrumento de pre-test en el grupo control.	76
Gráfica 7 Proponer una forma de cómo resolver un problema matemático. Fuente: Elaboración propia tomando como base los resultados del instrumento de pre-test en el grupo control. ...	77
Gráfica 8 Proceso mental de los estudiantes para resolver problemas matemáticos. Fuente: Elaboración propia tomando como base los resultados del instrumento de pre-test en el grupo control.	78
Gráfica 9 Solución de reactivo de forma práctica en el grupo control. Fuente: Elaboración propia tomando como base los resultados del instrumento de pre-test en el grupo control. ...	79
Gráfica 10 Elementos detectados por los estudiantes para resolver problemas matemáticos. Fuente: Elaboración propia tomando como base los resultados del instrumento de pre-test en el grupo control.	80
Gráfica 11 Solución de reactivo número 2 de forma práctica en el grupo control. Fuente: Elaboración propia tomando como base los resultados del instrumento de pre-test en el grupo control.	81
Gráfica 12 Edad por años entre hombre y mujeres del grupo experimental. Fuente: Elaboración propia tomando como base los resultados del instrumento de pre-test en el grupo experimental	82
Gráfica 13 Distribución de los estudiantes para razonar un problema matemático en el grupo experimental. Fuente: Elaboración propia tomando como base los resultados del instrumento de pre-test en el grupo experimental.	82
Gráfica 14 Elementos principales dentro de un problema matemático grupo experimental. Fuente: Elaboración propia tomando como base los resultados del instrumento de pre-test en el grupo experimental	83
Gráfica 15 Frecuencia de uso de conocimientos previos en el grupo experimental. Fuente: Elaboración propia tomando como base los resultados del instrumento de pre-test en el grupo experimental	83
Gráfica 16 Importancia de realizar un juicio matemático al resolver un problema. Fuente: Elaboración propia tomando como base los resultados del instrumento de pre-test en el grupo experimental.	84

Gráfica 17 Proponer una forma de cómo resolver un problema matemático. Fuente: Elaboración propia tomando como base los resultados del instrumento de pre-test en el grupo experimental.	84
Gráfica 18 Proceso mental de los estudiantes para resolver problemas matemáticos. Fuente: Elaboración propia tomando como base los resultados del instrumento de pre-test en el grupo experimental.	85
Gráfica 19 Solución de reactivo de forma práctica en el grupo experimental. Fuente: Elaboración propia tomando como base los resultados del instrumento de pre-test en el grupo experimental	87
Gráfica 20 Elementos detectados por los estudiantes para resolver problemas matemáticos. Fuente: Elaboración propia tomando como base los resultados del instrumento de pre-test en el grupo experimental.	88
Gráfica 21 Solución de reactivo número 2 de forma práctica en el grupo experimental. Fuente: Elaboración propia tomando como base los resultados del instrumento de pre-test en el grupo experimental	88
Gráfica 22 Razonamiento en problemas matemáticos grupo control pos-test. Fuente: Elaboración propia tomando como base los resultados del instrumento de pos-test en el grupo control.....	89
Gráfica 23 Razonamiento en problemas matemáticos grupo experimental pos-test. Fuente: Elaboración propia tomando como base los resultados del instrumento de pos-test en el grupo experimental.	90
Gráfica 24 Elementos principales dentro de un problema matemático grupo control post-test. Fuente: Elaboración propia tomando como base los resultados del instrumento de pos-test en el grupo control.	90
Gráfica 25 Elementos principales dentro de un problema matemático grupo experimental post-test. Fuente: Elaboración propia tomando como base los resultados del instrumento de pos-test en el grupo experimental.	91
Gráfica 26 Frecuencia de uso de conocimientos previos grupo control. Fuente: Elaboración propia tomando como base los resultados del instrumento de pos-test en el grupo control. ...	92
Gráfica 27 Frecuencia de uso de conocimientos previos grupo experimental. Fuente: Elaboración propia tomando como base los resultados del instrumento de pos-test en el grupo experimental.	92
Gráfica 28 Importancia de realizar un juicio matemático al resolver un problema grupo control. Fuente: Elaboración propia tomando como base los resultados del instrumento de pos-test en el grupo control.....	93
Gráfica 29 Importancia de realizar un juicio matemático al resolver un problema grupo experimental. Fuente: Elaboración propia tomando como base los resultados del instrumento de pos-test en el grupo experimental.	93
Gráfica 30 Proponer una forma de cómo resolver un problema matemático grupo control. Fuente: Elaboración propia tomando como base los resultados del instrumento de pos-test en el grupo control.	94
Gráfica 31 Proponer una forma de cómo resolver un problema matemático grupo experimental. Fuente: Elaboración propia tomando como base los resultados del instrumento de pos-test en el grupo experimental.	94
Gráfica 32 Proceso mental de los estudiantes para resolver problemas matemáticos grupo control. Fuente: Elaboración propia tomando como base los resultados del instrumento de pos-test en el grupo control.....	95

Gráfica 33	Proceso mental de los estudiantes para resolver problemas matemáticos grupo experimental. Fuente: Elaboración propia tomando como base los resultados del instrumento de pos-test en el grupo experimental.	95
Gráfica 34	Solución de reactivo de forma práctica en el grupo control. Fuente: Elaboración propia tomando como base los resultados del instrumento de pos-test en el grupo control. ...	96
Gráfica 35	Solución de reactivo de forma práctica en el grupo experimental. Fuente: Elaboración propia tomando como base los resultados del instrumento de pos-test en el grupo experimental.	97
Gráfica 36	Detección de elementos matemáticos para resolver un problema grupo control. Fuente: Elaboración propia tomando como base los resultados del instrumento de pos-test en el grupo control.	98
Gráfica 37	Detección de elementos matemáticos para resolver un problema grupo experimental. Fuente: Elaboración propia tomando como base los resultados del instrumento de pos-test en el grupo experimental.	98
Gráfica 38	Solución de reactivo número 2 de forma práctica en el grupo control. Fuente: Elaboración propia tomando como base los resultados del instrumento de pos-test en el grupo control.....	99
Gráfica 39	Solución de reactivo número 2 de forma práctica en el grupo experimental. Fuente: Elaboración propia tomando como base los resultados del instrumento de pos-test en el grupo experimental.	100

I INTRODUCCIÓN

*Educar no es fabricar adultos según un modelo
sino liberar en cada hombre lo que le impide ser él mismo,
permitirle realizarse según su 'genio' singular.*

Olivier Reboul

Las matemáticas, a través del tiempo han representado un gran reto y al mismo tiempo grandes oportunidades de crecimiento intelectual, personal y social, es clasificada como una ciencia dura, sin embargo, el conocimiento de esta ciencia, “además de estimular los valores científicos y el espíritu crítico, puede propiciar en el estudiante el desarrollo de la creatividad por emulación, es decir, un impulso hacia la intervención en el devenir de la ciencia mediante la investigación” (González Urbaneja, 2004, p. 2).

Sabemos que las matemáticas forman parte de nuestra vida, en todo momento dependemos de ellas, a veces puede llegar a ser imperceptible y en algunas otras muy evidentes, no obstante, se manifiestan en el pensamiento y en el lenguaje, los números rodean y construyen el mundo, sin ir más allá nuestro cerebro es capaz de hacer infinidad de cálculos matemáticos haciendo actividades tan “simples” como escuchar música, manejar, hablar, bailar, identificar colores o simplemente percibir el clima.

Sin embargo, al ser una materia que forma parte de las ciencias duras, “gran parte del profesorado asume de forma teórica estos planteamientos, en la práctica docente y como consecuencia de la formación universitaria recibida por los profesores, la Matemática llega a los alumnos como un producto dogmático, cerrado, acabado, estricto” (González Urbaneja, 2004, p. 2), y lo que es peor aún difícil de entender.

La sociedad del conocimiento [y la sociedad en general], exigen que los ciudadanos, y no sólo los que aspiran a ejercer carreras profesionales, sean competentes en Lectura, Ciencias y Matemáticas. En un entorno real, los ciudadanos enfrentan una serie de situaciones al ir de compras, viajar, distribuir el dinero en el hogar, ocuparse de su economía doméstica, cocinar [u otras actividades], en las cuales el empleo de razonamientos cuantitativos, espaciales u otras capacidades matemáticas contribuyen

a aclarar, formular o resolver los problemas que se les plantean (Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación, 2010, p. 100).

Las habilidades y conocimientos adquiridos en las aulas de aprendizaje exigen también aplicar dichas habilidades en contextos en los que las instrucciones precisas no existen optando de esta manera, por elegir que conocimiento será el más ideal así como cuál será la forma más útil de implementar dicha elección (Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación, 2010).

En México, como en otras naciones, las matemáticas ocupan un lugar central en los planes (...) de estudio, [desde el nivel] básico (kínder, primaria y secundaria) [y también en el] nivel medio superior y superior. Los currículos de matemáticas tienen como propósito central desarrollar las habilidades de razonamiento (...) [y así el estudiante] sea capaz de resolver problemas de forma creativa, y no emplear [métodos] (...) repetitivos o rutinarios. Con las matemáticas se pretende el desarrollo de habilidades y actitudes para facilitar la adquisición de conocimientos de esta disciplina (citado en Larrazolo, Backhoff, Rosas, & Tirado, 2010, p. 2).

Hoy en día, en México, la Educación Media Superior (EMS) está compuesta por una serie de subsistemas operados independientemente, es decir, no tienen correspondencia de un panorama general articulado y con escasa comunicación entre ellos, por lo cual surge el reto o necesidad de encontrar objetivos comunes entre los diferentes subsistemas y de esta forma potenciar sus alcances (Subsecretaría de Educación Media Superior, 2008, p. 4).

En términos sociales de la EMS, de ella egresan sujetos capaces de ejercer sus derechos y obligaciones como ciudadanos, a partir de esto, deben reunir junto con los conocimientos y habilidades de su desarrollo personal, actitudes y valores que impacten de forma positiva en su comunidad y en el país en su conjunto (Subsecretaría de Educación Media Superior, 2008, p. 4).

En el ámbito económico, si contamos con una EMS que cuente con todo lo necesario y se potencialice a sí misma, sin duda esta será un requisito indispensable que permita que los estudiantes puedan: i) obtener un empleo económicamente bien remunerado o ii) implementar sus propias fuentes de desarrollo social, físico, mental, emocional y psicoespiritual, es decir, que la EMS les permita a los estudiantes generar sus propias posibilidades de desarrollo personal e integral.

“En general, en México, la competitividad depende del buen desarrollo de la EMS, su cobertura y calidad constituyen un supuesto en el país que dé solución a los desafíos que presenta la economía globalizada en un marco de equidad” (Subsecretaría de Educación Media Superior, 2008, p. 4).

La Reforma Integral de Educación Media Superior (RIEMS) es un proceso consensuado que consiste en la creación del Sistema Nacional del Bachillerato (SNB) con base en cuatro pilares:

- 1) Construcción de un marco curricular común.
- 2) Definición y reconocimiento de las modalidades de la oferta de la Educación Media Superior.
- 3) Profesionalización de los servicios educativos.
- 4) Certificación nacional complementaria.

Con esta reforma se logra articular una diversidad de ofertas educativas en el nivel medio superior; flexibilidad y enriquecimiento del currículo; correspondencia entre necesidades de los sectores productivos estratégicos para el país, con la oferta de formación por competencias (Subsecretaría de Educación Media Superior, 2011, p. 5).

Desde sus inicios en México, la RIEMS, considera un modelo educativo enfocado por competencias, este establece las competencias que constituyen el Marco Curricular Común (MCC) del Sistema Nacional de Bachilleratos (SNB). En el modelo enfocado por competencias se incluye una clasificación que la RIEMS agrupa en competencias genéricas, disciplinares y profesionales (Uribe, Ibarra, & Jiménez, s/f, p. 2).

Por otro lado, se encuentran las competencias matemáticas las cuales son de particular relevancia porque implican habilidades básicas para desarrollar procesos de razonamiento cuantitativo y lógico, los cuales resultan cruciales para la formación de cualquier estudiante y en general para la mayoría de profesionistas.

Para el Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA, por sus siglas en inglés), la competencia matemática se define como la capacidad de un individuo para analizar, razonar y comunicar de forma eficaz y, a la vez, plantear, resolver, e interpretar problemas matemáticos en una variedad de situaciones, que incluyen conceptos matemáticos cuantitativos, espaciales, de probabilidad o de otro tipo (Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico, 2012, p. 123).

El Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE), desde hace más de diez años, coordina en México la aplicación del programa PISA, el cual reporta tres áreas de competencia fundamentales para la vida: matemáticas, ciencias y lectura (Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación, 2010).

El problema que se ha presentado durante varios años es el alto índice de reprobación, además de que en las últimas cuatro pruebas realizadas de la Evaluación Nacional de Logro Académico en Centros Escolares (ENLACE), hoy PLANEA, los resultados en matemáticas han sido en su mayoría categorizados como insuficientes.

Por lo cual este trabajo pretende que los alumnos se beneficien al desarrollar habilidades matemáticas que les permitan no solo culminar su bachillerato de forma eficiente, sino también enfrentar todo tipo de pruebas posteriores, como son un examen de ingreso a la universidad y de la misma forma la prueba PLANEA conforme el ciclo escolar que les corresponda.

1.1 Planteamiento del problema

Durante muchos años se ha considerado a las matemáticas como un precursor en diferentes áreas del conocimiento, “sus vínculos con la Filosofía, la Educación, el Lenguaje, la Literatura, la Belleza, la Religión, la Mística, la Política, hacen de ella una manifestación de la racionalidad humana” (González Urbaneja, 2004, p. 26).

Por tanto, las Matemáticas se consideran un lenguaje, además es “la herramienta básica para el desarrollo de casi todas las otras asignaturas en el área científico-técnica” (Elena Álvarez Saiz et al., 2009, p. 2). Así el escaso nivel matemático con el que cuentan los alumnos al ingresar al bachillerato “implica un aumento artificial de la dificultad del resto de las materias, a lo que viene a sumarse, en muchos casos, la actitud pasiva del alumno para el aprendizaje; las asignaturas de Matemáticas, presentan [...] los mayores índices de fracaso” (Elena Álvarez Saiz et al., 2009, p. 2).

La prueba ENLACE para educación básica (2011-2013) arroja resultados desfavorables a nivel nacional, ya que en el área de matemáticas dentro del tercer año de secundaria se presentan los siguientes datos:

AÑO	INSUFICIENTE	ELEMENTAL	BUENO	EXCELENTE
2011	57.4%	30.7%	8.6%	3.3%
2012	54.1%	28.1%	11.9%	5.9%
2013	50.6%	27.3%	13.1%	9.0%

Tabla 1 Resultados a nivel nacional prueba ENLACE educación básica
Fuente: (“ENLACE/Resultados 2013”, s/f).

Por tanto, en nuestro país, es una imperiosa necesidad desarrollar individuos matemáticamente competentes, “que tengan la capacidad individual para identificar y comprender el papel que desempeñan las matemáticas en el mundo, así como satisfacer las necesidades de la vida personal como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo (OECD,2004); (OECD, 2003)” citado en (Rico, 2007, p. 49).

Por tal motivo diferentes autores han realizado estudios para implementar técnicas que ayuden al desarrollo de habilidades matemáticas, a continuación, se mencionan los trabajos más relevantes en los últimos quince años.

En el ámbito internacional en América latina específicamente en Costa Rica Ángel Ruiz y Cristian Alfaro (2003) en “*Aprendizaje de las matemáticas: conceptos, procedimientos, lecciones y resolución de problemas*” realizaron un estudio analítico sobre los objetivos fundamentales que debe tener una lección de matemáticas. Se afirma la necesidad de potenciar las formas de razonamiento y pensamiento matemático, abstracto, con base en andamios pedagógicos y culturales apropiados. Considero que a este trabajo le hizo

falta ser aplicativo, si bien desarrollan todas las características que debe tener una clase de matemáticas, desde mi punto de vista no lo llevan a la práctica y solo se enfocan a contrastarlo con un trabajo que si fue aplicado en Japón.

Por su parte Rexne Castro (2004), de la universidad de los andes en Venezuela, publica su artículo llamado “*Un modelo constructivista para la comunicación en la enseñanza de la matemática*” en el cual el estudio quedará enmarcado en la producción de algunos lineamientos teóricos, para un modelo de enseñanza aprendizaje de conocimientos matemáticos que promueva la comunicación de dichos contenidos entre docente y alumnos. De igual manera para esta investigación falta la parte aplicativo, si bien solo propone el modelo de enseñanza-aprendizaje deja entre ver que podría ser aplicado.

En el aspecto a nivel nacional se encuentra Rigoberto Marín Uribe, Israel Guzmán Ibarra y Martin Federico Zapata Jiménez (2002), quienes en su artículo “*La construcción de atributos. Una propuesta pedagógica viable en la evaluación de competencias matemáticas*” proponen un estudio que buscó definir los atributos de las competencias matemáticas, como base para diseñar el instrumento. El estudio cubrió tres fases: 1) Aproximación al estado del arte de la investigación, 2) Diagnóstico sobre formas e instrumentos de evaluación y 3) Propuesta teórico-metodológica para la identificación de atributos. Los resultados de esta primera etapa sientan las bases para la construcción y validación del instrumento para evaluar competencias matemáticas. Este artículo sienta las bases necesarias para desarrollar un instrumento que evalúe las competencias matemáticas, considero que su propuesta inicial al desarrollar un taller con profesores del área de matemáticas les brindo la información necesaria para realizar un siguiente estudio en donde llevaran a cabo la construcción de la prueba para evaluar competencias y poder de esta forma, aplicarlo a estudiantes para enriquecer más aun su investigación.

Así mismo Bernardo García Quiroga, Arnulfo Coronado y Leonardo Montealegre Quintana (2011), en “*Formación y desarrollo de competencias matemáticas: una perspectiva teórica en la didáctica de las matemáticas*”, plantean una postura teórica sobre el proceso de formación y desarrollo de competencias matemáticas, argumentando desde el enfoque sociocultural unos conceptos que, a juicio de los autores, contribuyen a re significar el concepto de competencias Matemáticas. En este artículo por medio de comentarios por parte

de los autores mencionan que los planteamientos teóricos asumidos se hacen en el marco de una visión contemporánea de la didáctica de las matemáticas, es decir, vislumbran cierto cambio en el desarrollo e implementación de las matemáticas y nuevamente considero hace falta una parte aplicativa en donde puedan exponer que condiciones favorables y desfavorables encontraron, además de que puede cambiar en su metodología para mejorar su propuesta.

Por último, se encuentran Norma Larrazolo, Eduardo Backhoff y Felipe Tirado (2013), quienes presentan “*Habilidades de razonamiento matemático de estudiantes de educación media superior en México*” analizaron los resultados de 45 competencias matemáticas del Examen de Habilidades y conocimientos Básicos (exhcoba), utilizado en los procesos de admisión de 2006 y 2007 en diferentes universidades públicas. Los resultados confirman que los estudiantes: tienen un aprovechamiento sumamente bajo, no comprenden los conceptos básicos de matemáticas, no tienen las habilidades para solucionar problemas numéricos de mediana complejidad, y los conocimientos adquiridos se relacionan con la memorización de algoritmos. Se concluye sobre la importancia que tiene para los individuos y para un país la literacidad en matemáticas, por lo que el sistema educativo mexicano debe esforzarse para mejorar sustancialmente la educación matemática. En este estudio quedo más que claro que a nivel nacional los estudiantes carecen del desarrollo de habilidades matemáticas, este artículo debería considerar alguna propuesta para mejorar o incrementar el nivel que los estudiantes tienen en conocimientos matemáticos.

1.1.1 Las matemáticas en la junta auxiliar de San Miguel Canoa, Puebla

La comunidad y junta auxiliar de San Miguel Canoa se encuentra ubicada al noreste de la capital del estado de Puebla, con una altura 2602 MSNM, a una distancia de 12 km de la capital y en las faldas del volcán Malintzin; su población según el último Censo Nacional de Población y Vivienda realizado por el Instituto Nacional De Estadística y Geografía (INEGI) en 2010 reporta tener una población total de 14,863 habitantes(Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2011).

El Centro Escolar Coronel Raúl Velasco de Santiago, con una antigüedad de 14 años, cuenta con los 4 niveles educativos, preescolar, primaria, secundaria y bachillerato donde

actualmente se cuenta con una población total de 230 estudiantes en los tres grados, dividida en 3 grados de primer año, 3 grados de segundo año y 2 grados de tercer año.

La Evaluación Nacional de Logro Académico en Centros Escolares (ENLACE) que ha realizado la Secretaría de Educación Pública (SEP) de manera censal a estudiantes del Centro Escolar Coronel Raúl Velasco de Santiago en el nivel bachillerato de 2010 a la fecha, ha mostrado resultados de un conocimiento insuficiente a elemental del área matemática, es decir, los alumnos son capaces de resolver problemas simples; efectúa operaciones básicas; ejecuta operaciones aritméticas con signos de agrupación; encuentra equivalencias entre fracciones simples; resuelve sistemas de ecuaciones lineales, entre otros (“ENLACE/Resultados 2014”, s/f).

La siguiente tabla muestra los datos arrojados en esta encuesta en los años 2010 a 2014.

Año	Insuficiente	Elemental	Bueno	excelente
2010	71.1%	26.5%	2.4%	0%
2011	46.5%	46.5%	7%	4.2%
2012	50%	39.3%	7.1%	3.6%
2013	42.9%	44.2%	10.4%	2.6%
2014	26.9%	50%	13.5%	9.6%

*Tabla 2 Resultados CECRVS en prueba ENLACE
Fuente: (“ENLACE/Resultados 2014”, s/f).*

Como vemos en la tabla 2, en el Centro Escolar Coronel Raúl Velasco de Santiago el nivel preponderante en el aprendizaje de las habilidades matemáticas, durante los años que esta prueba ha sido realizada el nivel es **insuficiente**, si bien ha tenido una mejoría, los datos son fríos y contundentes reflejando el estado actual del nivel bachillerato del centro escolar.

Por los datos anteriores, la experiencia docente, y las intervenciones en los procesos que se han llevado para poder contra restar estas tendencias, los cuales son implementaciones de talleres, asesorías, entre otros, no se cuenta con una firme y sólida estrategia que se implemente dentro de las asignaturas para cada materia, por lo cual al ser inexistentes, tampoco existe una planeación ni mucho menos una estadística que pueda indicar el avance de los estudiantes con respecto a la adquisición y desarrollo de habilidades matemáticas.

En el bachillerato general del centro escolar coronel Raúl Velasco de Santiago los alumnos inscritos en dicho nivel no han desarrollado correctamente las habilidades matemáticas que se plantean por parte de los programas curriculares, ni para su edad ni para su grado académico, la comunidad de San Miguel Canoa presenta varios inconvenientes para el desarrollo integro de los estudiantes, en este proyecto se pretende generar estrategias para conseguir el óptimo desarrollo de los estudiantes en el área de habilidades matemáticas entendiendo que las habilidades matemáticas aumentan el nivel intelectual, retención de conocimiento y la capacidad para resolver diversos problemas entre otros.

1.2 Preguntas de investigación

Las preguntas de investigación aquí planteadas se enfocan a indagar el impacto que tiene el implementar una propuesta específica para la comunidad de San Miguel Canoa que permita el desarrollo de habilidades matemáticas en los estudiantes de bachillerato, conocer en qué punto se encuentran sus habilidades antes y después de finalizar el proceso.

¿Cuál es el avance de los alumnos antes de ingresar al proceso de intervención, y al finalizar dicho proceso en el nivel medio superior?

¿Cuál es el impacto del modelo algorítmico basado en estrategias de enseñanza-aprendizaje que tiene sobre los alumnos del CECRVS?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Construir un modelo algorítmico que basado en estrategias de enseñanza-aprendizaje pueda garantizar que los alumnos del centro escolar coronel Raúl Velasco de Santiago desarrollen diferentes habilidades matemáticas centrado y basado en el ámbito sociocultural de la comunidad de San Miguel Canoa Puebla.

1.3.2 Objetivos específicos

Desarrollar un método que distribuya de forma equitativa los conocimientos y los aprendizajes de acuerdo con las condiciones socioculturales de los estudiantes.

Que los estudiantes del nivel de bachillerato del Centro Escolar Coronel Raúl Velasco de Santiago, desarrollen sus habilidades matemáticas y sean capaces de responder cualquier problema matemático.

1.4 Justificación o alcance

El propósito de elaboración de este trabajo de tesis es porque en el Centro Escolar Coronel Raúl Velasco de Santiago no se cuenta con un método el cual permita que los jóvenes desarrollen sus habilidades matemáticas, si bien existen los programas de estudios estos proporcionan solo las bases teóricas mas no como o que ejercicios aplicar para desarrollar habilidades.

Además, este trabajo pretende medir el impacto que tiene el algoritmo desarrollado por medio de estrategias enseñanza aprendizaje sobre los estudiantes del nivel bachillerato del CECRVS.

El algoritmo debe ser un método funcional el cual pueda ser aplicado con los alumnos de bachillerato junto con el plan de estudios de la materia.

II. MARCO CONTEXTUAL Y NORMATIVO

En este capítulo se hace un análisis del contexto internacional en que se desarrolla el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas tomando aspectos importantes como el estudio TIMMS, la prueba PISA, las políticas en la Unión Europea, América Latina, en contexto nacional, estatal y local.

En el plano nacional se analiza el contexto de las matemáticas, el Marco Curricular Común basado en competencias, las políticas educativas.

Las competencias genéricas son todas aquellas que se deben desempeñar por los bachilleratos, dichas competencias son “las que les permiten comprender el mundo e influir en él. [...] Dada su importancia, las competencias genéricas se caracterizan por ser competencias clave, transversales y transferibles” (Subsecretaría de Educación Media Superior, 2008, p. 55).

[En referencia a las] competencias disciplinares (...) son procesos mentales complejos que permiten a los estudiantes enfrentar situaciones con cierto grado de dificultad como las que caracterizan al mundo actual. (...) [En] esta competencia existen dos niveles de complejidad el básico y extendido (Subsecretaría de Educación Media Superior, 2008, p. 62).

Asimismo, “las competencias profesionales, son aquellas que se refieren a un campo del quehacer laboral, es decir, aplicadas al campo profesional” (Subsecretaría de Educación Media Superior, 2008, pp. 63).

La inteligencia lógico matemática, tiene que ver con la habilidad de trabajar y pensar en términos de números, [así como] la capacidad de emplear el razonamiento lógico, [...] este tipo de inteligencia va mucho más allá de las capacidades numéricas, nos aporta importantes beneficios como la capacidad de entender conceptos y establecer relaciones basadas en la lógica de forma esquemática y técnica (Maya García, s/f).

Al nacer, todo individuo trae consigo incorporado el poder desarrollar dicha capacidad, pero “las diferentes capacidades en este sentido dependen de la estimulación recibida. Es importante saber que estas capacidades se pueden y deben entrenar, con un correcto entrenamiento es fácil conseguir diversos logros y beneficios en los alumnos” (Maya García, s/f).

Las Matemáticas representan un tipo de comunicación (el lenguaje natural expresado con símbolos), además son “la herramienta básica para el desarrollo de casi todas las otras asignaturas [impartidas en el bachillerato, especialmente] en el área científico-técnica” (Elena Álvarez Saiz et al., 2009, p. 2). De esta forma junto al escaso nivel matemático con el que ingresan los estudiantes al nivel bachillerato

implica que en las demás materias complementarias exista un aumento artificial de la dificultad con las que estas se presentan, [aunado a esto] la actitud pasiva del alumno para el aprendizaje, [por estas razones] las asignaturas de matemáticas, presentan [en general] los mayores índices de fracaso (Elena Álvarez Saiz et al., 2009, p. 2).

En nuestro país, es una imperiosa necesidad desarrollar individuos matemáticamente competentes, “que tengan la capacidad individual para identificar y comprender el papel que desempeñan las matemáticas en el mundo, así como satisfacer las necesidades de la vida personal como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo (OECD, 2004; OECD, 2003)” citado en (Rico, 2007, p. 49).

2.1 Contexto internacional de enseñanza aprendizaje de las matemáticas

Para la Unión Europea (UE), la competencia matemática ha sido considerada como una de las competencias ideales para el desarrollo personal, la ciudadanía activa, la inclusión y participación social del conocimiento del siglo XXI.

A raíz de los diferentes estudios internacionales, los cuales demuestran el bajo rendimiento escolar generando en la EU cierta inquietud, la cual llevó a promover en el año 2009 el siguiente objetivo: “*para 2020, el porcentaje de jóvenes de 15 años con un nivel de competencia insuficiente en lectura, matemáticas y ciencias debería ser inferior al 15%*”.

Este objetivo se puede lograr siempre y cuando la UE identifique los obstáculos así como las áreas de mayor incidencia, además los métodos de enseñanza que han propiciado

buenos aprendizajes (Agencia Ejecutiva en el Ámbito Educativo, Audiovisual y Cultural (EACEA P9 Eurydice), 2011, p. 3).

Tanto el Estudio Internacional de Tendencias en Matemáticas y Ciencias (TIMMS) como el Programa Internacional para la Evaluación de los Alumnos (PISA) refieren que la enseñanza matemática requiere de nuevas y mejores metodologías educativas y “al mismo tiempo, [de] ciertos métodos como (...) es el aprendizaje basado en problemas, la investigación y la contextualización, resultan sumamente eficaces para los alumnos si de mejorar su rendimiento y actitud se trata para con las matemáticas” (Agencia Ejecutiva en el Ámbito Educativo, Audiovisual y Cultural (EACEA P9 Eurydice), 2011, p. 11). Si bien en el continente europeo las unidades académicas, en su mayoría, proporcionan diferentes tipos de orientaciones metodológicas enfocadas en la enseñanza de las matemáticas, “es posible fortalecer aún más el apoyo a otros métodos que fomentan en los alumnos el aprendizaje activo y el pensamiento crítico” (Agencia Ejecutiva en el Ámbito Educativo, Audiovisual y Cultural (EACEA P9 Eurydice), 2011, p. 11).

El estudio PISA mide los conocimientos y destrezas de alumnos de 15 años en lectura, matemáticas y ciencias, esto es, “qué son capaces de hacer con sus conocimientos”, en tanto que TIMSS, proporciona datos sobre el rendimiento en matemáticas de alumnos de cuarto y octavo curso en diversos países, es decir, evalúa “que saben” los alumnos (Agencia Ejecutiva en el Ámbito Educativo, Audiovisual y Cultural (EACEA P9 Eurydice), 2011, pp. 15–16).

2.1.2 Estudio Internacional de Tendencias Matemáticas y Ciencias (TIMMS)

El principio con el cual se rige el estudio TIMSS es el programa de estudios, de tal forma que los datos recabados por dicho estudio presentan los siguientes aspectos i) el currículo diseñado, tal y como se define y se ejecuta en el sistema educativa de cada país en cuestión; ii) el currículo impartido, es decir, lo que el colectivo docente enseña en las aulas, y iii) el currículo logrado, esto es, lo que los alumnos han aprendido (Agencia Ejecutiva en el Ámbito Educativo, Audiovisual y Cultural (EACEA P9 Eurydice), 2011, p. 16).

Este estudio se realiza cada cuatro años, para 2007, se encuentra en el cuarto ciclo de evaluación, por lo que los alumnos que se encuentren en su cuarto curso realizarán la

prueba, volviéndola a presentar cuando estén en su octavo curso, pero son pocos los países de la UE quienes han participado en todas los estudios TIMMS (Italia, Hungría, Eslovenia y el Reino Unido) (Agencia Ejecutiva en el Ámbito Educativo, Audiovisual y Cultural (EACEA P9 Eurydice), 2011, p. 16).

“En la última ronda, de este estudio solo 15 sistemas educativos pertenecientes a la red Eurydice midieron el rendimiento en matemáticas y ciencias de alumnos en cuarto curso, y solo 14 lo hicieron en octavo” (Agencia Ejecutiva en el Ámbito Educativo, Audiovisual y Cultural (EACEA P9 Eurydice), 2011, p. 16).

El estudio TIMSS utiliza muestras de población por cursos escolares, mientras que las de PISA obedecen a criterios de edad. Estas diferencias en cuanto al grupo analizado tienen ciertas consecuencias. En el caso de TIMSS, todos los alumnos han recibido un nivel de instrucción semejante, es decir, se encuentran todos en cuarto o en octavo curso, pero sus edades difieren entre países, dependiendo de la edad de inicio de la escolarización y de las prácticas de repetición de curso en cada sistema. Por ejemplo, en TIMSS 2007 el promedio de edad de los alumnos de cuarto curso que hicieron el examen en los países europeos oscilaba entre los nueve años ocho meses y los once años, por otra parte la edad de los alumnos de octavo iba de los trece años siete meses a los 15 años (Agencia Ejecutiva en el Ámbito Educativo, Audiovisual y Cultural (EACEA P9 Eurydice), 2011, p. 16).

Debido a que el estudio TIMSS se concentra en el plan de estudios, este “recoge un abanico más amplio de información contextual sobre el entorno de aprendizaje de los alumnos que el programa PISA” (Agencia Ejecutiva en el Ámbito Educativo, Audiovisual y Cultural (EACEA P9 Eurydice), 2011, p. 17). Dentro de los grupos de clases, TIMSS, no solo emplea como muestra a todos los alumnos, sino que también recolecta datos de los profesores que enseñan matemáticas en dichos grupos. De tal forma que los profesores responden encuestas acerca de la metodología utilizada para dar sus clases, así como su formación profesional y actualización continua.

Asimismo, la dirección de los centros también proporciona datos sobre los recursos y el ambiente educativo del centro. Se pregunta a los alumnos sobre su actitud hacia las matemáticas, hacia el centro escolar, sobre sus intereses y sobre el uso de computadoras. También facilitan información relativa a sus hogares y a sus experiencias dentro del aula (Agencia Ejecutiva en el Ámbito Educativo, Audiovisual y Cultural (EACEA P9 Eurydice), 2011, p. 17).

En esta última ronda de TIMMS 2007, en el área de matemáticas para cuarto curso, se analizaron tres áreas de contenido (aritmética, figuras geométricas y medidas, y la representación de datos), para el octavo curso las áreas exploradas fueron aritmética, álgebra, geometría, estadística y probabilidad. “Para ambos cursos se evaluaron las mismas dimensiones cognitivas: conocimiento, aplicación y razonamiento (Mullis, Martin y Foy 2008, p. 24)” citado en (Agencia Ejecutiva en el Ámbito Educativo, Audiovisual y Cultural (EACEA P9 Eurydice), 2011, p. 17).

2.1.3 Programa Internacional para la Evaluación de los Alumnos (PISA)

Por su parte, el programa PISA busca evaluar a los alumnos de 15 años en cuanto a la capacidad que tienen para “aplicar su conocimiento de las matemáticas a situaciones de la vida cotidiana” de tal forma que no evalúa ningún aspecto en concreto del programa de estudios (Agencia Ejecutiva en el Ámbito Educativo, Audiovisual y Cultural (EACEA P9 Eurydice), 2011, p. 16).

El estudio PISA prácticamente evalúa a la totalidad de los países europeos. En su versión 2009 participaron en el estudio la mayoría de los países europeos que son miembros, “incluidos aquellos que pertenecen a la red Eurydice, (excepto Chipre y Malta). En la versión 2003, la cual estaba enfocada en el ámbito matemático tampoco participaron Chipre y Malta así como Bulgaria, Estonia, Lituania, Rumanía y Eslovenia” (Agencia Ejecutiva en el Ámbito Educativo, Audiovisual y Cultural (EACEA P9 Eurydice), 2011, p. 16).

Todos los alumnos que participan en el programa PISA tienen quince años, pero varían por el número de cursos presentados hasta ese momento, sobre todo por los países en los que pueden repetirse los cursos.

El promedio de curso en el que se encontraban los alumnos de 15 años examinados en 2009 variaba de noveno al undécimo, pero en algunos países los alumnos que realizaban las pruebas procedían de seis cursos distintos (de 7° a 12°) (Agencia Ejecutiva en el Ámbito Educativo, Audiovisual y Cultural (EACEA P9 Eurydice), 2011, p. 17).

En general, la competencia matemática para el programa PISA es evaluada con respecto a cuatro áreas de contenido: i) cantidad; ii) espacio y forma; iii) cambio y relación; iv) incertidumbre, por lo que los cuestionamientos se conforman de acuerdo “con una serie de “agrupamientos de competencias”, o de habilidades necesarias para las matemáticas, como, por ejemplo, reproducir (realizar operaciones matemáticas simples); establecer conexiones (combinar ideas para resolver problemas sencillos); y reflexionar (pensamiento matemático más complejo)” (Agencia Ejecutiva en el Ámbito Educativo, Audiovisual y Cultural (EACEA P9 Eurydice), 2011, p. 17).

2.1.4 Políticas educativas en el contexto internacional de la enseñanza aprendizaje de las matemáticas

La Unión Europea (UE) propone para todos sus miembros y participantes diferentes recomendaciones sobre las competencias clave para el aprendizaje permanente teniendo como uno de sus objetivos principales:

Apoyar las iniciativas de los Estados miembros que tengan por objeto garantizar que, al término de la educación y la formación iniciales, los jóvenes hayan desarrollado las competencias clave en la medida necesaria para prepararlos para la vida adulta, y sentar las bases para el aprendizaje complementario y la vida laboral, y los adultos sean capaces de desarrollar y actualizar sus competencias clave a lo largo de sus vidas (Diario Oficial de la Unión Europea, 2006, p. 11).

En el caso específico del área de matemáticas la competencia clave que la UE propone se denomina *competencia matemática*, la cual se define como:

La habilidad para desarrollar y aplicar el razonamiento matemático con el fin de resolver diversos problemas en situaciones cotidianas. Basándose en un buen dominio

del cálculo, el énfasis se sitúa en el proceso y la actividad, aunque también en los conocimientos. La competencia matemática (entraña en distintos grados) la capacidad y la voluntad de utilizar modos matemáticos de pensamiento (pensamiento lógico y espacial) y representación (fórmulas, modelos, construcciones, gráficos y diagramas) (Diario Oficial de la Unión Europea, 2006, p. 15).

Dicha competencia requiere conocimientos, capacidades y actitudes esenciales lo que implica que el estudiante en primera instancia desarrolle “un buen conocimiento de los números, las medidas y las estructuras, así como de las operaciones básicas y las representaciones matemáticas básicas, y la comprensión de los términos y conceptos matemáticos” (Diario Oficial de la Unión Europea, 2006, p. 15), en segunda y tercera instancia,

deberían contar con las capacidades necesarias para aplicar los principios y los procesos matemáticos básicos en situaciones cotidianas de la vida privada y profesional. [En general], los estudiantes deberían ser capaces de razonar matemáticamente, es decir, comprender una demostración matemática y comunicarse en el lenguaje matemático, así como utilizar las herramientas de ayuda de la mejor manera posible. Una actitud positiva en matemáticas se basa en el respeto de la verdad y en la voluntad de encontrar argumentos y evaluar su validez (Diario Oficial de la Unión Europea, 2006, p. 15).

Todo lo anteriormente planteado se utiliza como un instrumento de referencia para garantizar tres elementos esenciales, que son:

→“Que la educación y la formación iniciales pongan a disposición de todos los jóvenes los medios para desarrollar las competencias clave en la medida necesaria para prepararlos para la vida adulta y la vida laboral” (Diario Oficial de la Unión Europea, 2006, p. 11).

→Se establezcan las infraestructuras adecuadas para la educación y formación continuas de los adultos, incluidos profesores y formadores, procedimientos de validación y evaluación, y las medidas destinadas a garantizar la igualdad de acceso

tanto al aprendizaje permanente como al mercado de trabajo, así como dispositivos de apoyo para los alumnos, que reconozcan la diversidad de las necesidades y las competencias de los adultos (Diario Oficial de la Unión Europea, 2006, p. 11).

→La coherencia de la oferta de educación y formación para adultos, destinada a ciudadanos particulares, se logre estrechando los vínculos con la política de empleo, la política social, la política cultural, la política de innovación y con otras políticas que afecten a los jóvenes, así como mediante la colaboración con los interlocutores sociales y otras partes interesadas (Diario Oficial de la Unión Europea, 2006, p. 11).

El Banco Mundial (BM) por su parte, es otro tipo de institución que interviene en el proceso del mejoramiento y calidad de la educación, el cual se ha dedicado a realizar propuestas en materia de políticas educativas y en algunos casos el financiamiento de las mismas (Coraggio, 1995).

Algunos de los momentos y prioridades más importantes que ha tenido el organismo han transitado desde la reconstrucción de Europa (década de los cuarenta); el desarrollo de América Latina y Asia bajo las teorías del keynesianismo (décadas de los cincuenta y sesenta); reducción de la pobreza (años setenta); instauración de "préstamos con base política" por sector y estructurales centrados en el "manejo de la crisis de la deuda", y creación de "compromisos" políticos en las naciones prestamistas (década de los ochenta), y finalmente, la aplicación del enfoque del "ajuste o cambio estructural", que promovía el impulso a las privatizaciones y al comercio internacional, a partir de la década de los noventa (Feinberg, 1986, pp. 44 y 60) citado en (Maldonado, 2000, p. 4).

Como ya se mencionó anteriormente el BM emite recomendaciones o financiamientos siendo sus ejes principales los ámbitos de la educación primaria, secundaria, técnica, superior, de mujeres y grupos étnicos minoritarios donde se pronuncia por garantizar: "acceso, equidad, eficiencia interna, calidad, financiamiento, administración, resultados e

internacionalización, además de la preocupación por la educación en un contexto de globalización y competencia económicas” (Maldonado, 2000, p. 5).

Las soluciones que este organismo propone para mejorar la calidad educativa se incluyen:

- la instauración de la "competencia con respecto a los recursos fiscales";
- la implantación de mecanismos de evaluación; dentro de los cuales destaca la evaluación dirigida a los docentes y estudiantes. En el primer rubro se ubica la evaluación que permite el condicionamiento de recursos. Respecto a la evaluación de alumnos, se proponen mecanismos de acreditación donde se distingue la instauración de exámenes nacionales y "becas basadas en el mérito de los estudiantes tanto de instituciones públicas como privadas"(Maldonado, 2000, p. 9).

Por último, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) creada bajo los principios de

igualdad de oportunidades educativas; no restricción en la búsqueda de la verdad y el libre intercambio de ideas y conocimiento", y cuyo objetivo central es el de "contribuir a la paz y a la seguridad, promoviendo la colaboración entre las naciones a través de la educación, la ciencia y la cultura (Maldonado, 2000, p. 6).

“La UNESCO se encarga de realizar estudios prospectivos; avances, transferencias e intercambio de conocimiento; criterios y escenarios de acción; cooperación técnica y de expertos, e intercambio especializado de información”. Única y exclusivamente emite recomendaciones a los países que pertenecen como sus miembros, y no otorga ningún tipo de recurso económico, a menos que sea proyectos de la misma UNESCO (Maldonado, 2000, p. 6).

Dicho organismo se interesa por los ámbitos que comprende a la “educación básica, educación secundaria, educación permanente, educación de mujeres, educación de grupos minoritarios, nuevas tecnologías de información y la educación superior” (Maldonado, 2000, p. 6), por lo que “los ejes que destacan para el organismo son: importancia y mejoramiento; igualdad de género en educación; promoción e integración; diversificación y mejoramiento

de la enseñanza a distancia; pertinencia, calidad e internacionalización” (Maldonado, 2000, p. 6).

Además, considera que para enfrentar los desafíos actuales (democratización, mundialización, regionalización, polarización, marginación y fragmentación), se deben atender los siguientes aspectos: vínculos entre la educación y el desarrollo humano; pertinencia de la educación; calidad de la educación; equidad educativa; internacionalización de las políticas educativas, y eficacia en la aplicación de las reformas educativas (Maldonado, 2000, p. 6).

Sería posible señalar que las principales políticas en el ámbito de la educación son:

- Mejoramiento de los procesos de gestión.
- Diversificación de los sistemas y las instituciones.
- Calidad del personal docente, de los programas de estudiantes y de la infraestructura.
- Articulación entre la enseñanza secundaria y la educación superior.
- Renovación de la enseñanza y el aprendizaje.
- Mejoramiento del contenido interdisciplinario y multidisciplinario de los estudios; fomento de la capacidad intelectual de los estudiantes, aplicación de métodos pedagógicos que aumenten la eficiencia de la experiencia de aprendizaje, incorporación de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (Maldonado, 2000, p. 6).

Acorde a la UE, al promover habilidades matemáticas se requiere que el estudiante desarrolle, conocimientos acerca de los números, operaciones básicas y sus representaciones, así como que pueda realizar la comprensión de los términos y conceptos matemáticos, como segundo y tercer punto, se requiere que los estudiantes apliquen los principios y procesos matemáticos básicos por lo tanto para poder satisfacer el objetivo general planteado en este trabajo de tesis, el algoritmo a desarrollar debe contar con diferentes módulos que permitan implementar lo que para la UE define por competencia matemática, es decir, el entendimientos de términos y conceptos matemáticos por lo tanto se espera que al estar implementado dentro del algoritmo se manifiesten dos casos particulares: i) el alumno

presenta un desarrollo de habilidades matemáticas; y ii) el alumno incrementa o mejora sus habilidades matemáticas.

Es importante aclarar que el BM solo emiten recomendaciones y en algunos casos financiamientos, pero dichas recomendaciones son en términos muy generales y no son específicas en las áreas donde se presentan los mayores índices de reprobación (matemáticas específicamente para este estudio) tanto a nivel internacional como regional, nacional y estatal.

Por su parte la UNESCO hace mención en una de sus recomendaciones que debe existir un mejoramiento en el contenido interdisciplinario y multidisciplinario de los estudios, es decir, fomentar la capacidad intelectual de los estudiantes así como aplicar métodos pedagógicos que aumenten la eficiencia de la experiencia de aprendizaje, por lo que considero que esta propuesta algorítmica contribuye en buena medida a garantizar que exista un desarrollo de capacidades intelectuales ya que estará implementada por medio de estrategias de enseñanza-aprendizaje acorde al contexto con lo cual se refuerza la idea de incrementar la experiencia de aprendizaje tanto en los docentes como para con los estudiantes.

2.2 Contexto en América Latina en enseñanza aprendizaje de las matemáticas

A nivel mundial las matemáticas son de suma importancia, y para América Latina esto también es evidente pues los estudiantes se han estado quedando rezagados. “Las matemáticas son una base primordial para la vida, y una de las bases del progreso de nuestra civilización” (Bosch, Álvarez, Correa, Druck, & McEachin, 2010, p. 7).

Las pruebas realizadas en nuestros estudiantes muestran con firme contundencia que están en un nivel muy por debajo para

vivir sus vidas y trabajar de manera productiva. Prueba de esto son los resultados de los estudios descritos con anterioridad como es el Tendencias en el Estudio Internacional de Matemáticas y Ciencias (TIMSS), donde Chile fue el único país de nuestra región que participó en dicho estudio y los resultados no fueron para nada satisfactorios. Otro estudio es el Programa de Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA) que pertenece a la OCDE, y del cual los resultados tampoco son satisfactorios (Bosch et al., 2010, p. 7).

Países seleccionados	Matemáticas
Corea del Sur	547
Finlandia	548 (máximo)
Reino unido	495 (promedio)
Eslovenia	504
España	480
Chile	411
Uruguay	427
México	406
Brasil	370
Colombia	370
Argentina	381
Republica Kirguiza	311 (mínimo)

Tabla 3 Resultados prueba PISA 2006
Fuente: (Bosch et al., 2010, p. 9)

En la tabla 3 se muestran diferentes resultados de la prueba PISA realizada en 2006 donde podemos observar que los países de América latina incluido México cuentan con un nivel no muy superior al mínimo y muy por debajo del promedio.

Esto aunado a los resultados de la prueba TIMSS los cuales podemos observar en la tabla 4, donde solo figura la participación de Chile y su participación está muy por debajo del promedio internacional por lo cual es urgente y muy necesario que se tomen medidas a mediano y largo plazo para poder solucionar el rezago educativo que tienen nuestros estudiantes.

Países	Promedio de calificación general en la escala	Años de escolaridad formal	Promedio de edad
Singapur	605	8	14.3
Corea del sur	589	8	14.6
Japón	570	8	14.4
Bélgica	537	8	14.1
Países bajos	536	8	14.3
Hungría	529	8	14.5
Malasia	508	8	14.3
Estados unidos	504	8	14.2
Nueva Zelanda	494	8.5-9.5	14.1
Italia	484	8	13.9
Promedio internacional	467	8	14.5
Noruega	461	7	13.8
Túnez	410	8	14.8
Egipto	406	8	14.4
Chile	387	8	14.2
Marruecos	387	8	15.2
Filipinas	378	8	14.8

Tabla 4 Tendencias en el Aprendizaje internacional de matemáticas y ciencias (TIMMS,2003)

Fuente: (Bosch et al., 2010, p. 25).

Las propuestas del BM para América Latina no son muy diferentes a las que se implementan en otros países o continentes aunque si con variantes significantes en las que operan activa y corresponsablemente en el resultado, tal es el caso de “Ecuador donde su reforma educativa así como sus políticas educativas las cuales han sido financiadas por el BM, éstas no incluyen a la educación indígena bilingüe” (Coraggio, 1995, p. 3), por otra parte, en Bolivia la educación indígena bilingüe ha sido incluida como un componente central de la educación de ese país, misma que también es financiada por dicha institución. Así como

que en Argentina el BM acordó financiar una inversión significativa en la modernización de las universidades, cuando sus principales mandatarios insisten en que se debe reducir la inversión y gastos en la educación superior (Coraggio, 1995).

Sin embargo, el BM ha hecho diferentes recomendaciones generales para los determinados “países en desarrollo”, a continuación, se describen las de mayor importancia en esta investigación:

1) *Prioridad a la educación básica*

Se propone que se destine mayor presupuesto a la educación básica y que el BM considere como 8 años de escolaridad o lo que cada país destine como tal, de tal forma que sea esencial para un desarrollo sustentable y de largo plazo.

2) *Prioridad a los aspectos financieros y administrativos de la reforma*

Se propone para este punto tres aspectos fundamentales, los cuales cada país puede interpretar según sea el caso particular de cada uno.

(a) reestructuración orgánica de los ministerios, las instituciones intermedias y las escuelas;

(b) fortalecimiento de los sistemas de información (destacándose de manera específica la necesidad de recoger datos de: matrícula, asistencia, insumos y costos);

(c) capacitación del personal en asuntos administrativos.

3) *Descentralización e instituciones escolares autónomas y responsables por sus resultados*

Para lograr los fines de mejoramiento de la educación el BM propone que los gobiernos tengan a bien 4 puntos centrales

(a) Fijar estándares;

(b) Facilitar los insumos que influyen sobre el rendimiento escolar;

(c) Adoptar estrategias flexibles para la adquisición y uso de dichos insumos; y

(d) Monitorear el desempeño escolar.

En el caso de los profesores, se propone su autonomía para definir las prácticas de aula, dentro de ciertos límites dados por un currículo nacional, sujeto a normas y estándares, exámenes, evaluaciones de aprendizaje e inspectores escolares.

4) *Mayor participación de los padres de familia y la comunidad en la oferta educativa*

Dicha participación se refiere a tres ámbitos:

(a) contribución económica al sostenimiento del aparato escolar;

- (b) selección de la escuela; y
- (c) mayor involucramiento en la gestión escolar.

De los tres ámbitos descritos anteriormente el BM visualiza algunos “riesgos” al conceder atribuciones a los padres de familia en la oferta educativa

- (1) Incremento en la marginación social;
- (2) Dependencia por parte de las escuelas a las condiciones económicas de la comunidad y los propios padres de familia con lo que se tiende al fomento de la inequidad.

5) *Definición de políticas y prioridades en base al análisis económico*

Hacer mayor uso del análisis económico en las decisiones de política y en la priorización de los insumos instruccionales a invertir. La relación costo-beneficio y la tasa de rentabilidad son las categorías centrales desde las cuales se definen el quehacer educativo, las prioridades de inversión, los rendimientos, y la calidad misma, es decir, realizar estudios los cuales permitan la viabilidad o no para el proceder con el presupuesto que se designa en materia de educación, para posteriormente ejecutar de la mejor manera posible las políticas educativas propuestas (Del Castillo Torres Rosa María, s/f).

Por otra parte, instituciones como el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), tiene a bien tener sede en Washington, desde su creación en 1959, “su objetivo principal es acelerar el proceso de desarrollo económico y social de sus países miembros de América Latina y el Caribe (Banco Interamericano de Desarrollo, 1994)” citado en (Maldonado, 2000, p. 7).

En términos generales el BID

utiliza casi íntegramente los indicadores del Banco Mundial en materia de educación y ciencia. Por ello, el BID comparte con este organismo ciertas afirmaciones y recomendaciones generales, por ejemplo, en el sentido de que “la cobertura de la educación ha crecido pero su calidad se ha deteriorado” o bien, la urgencia de que se establezcan mecanismos de estandarización de los distintos sistemas educativos tales como los exámenes nacionales (Maldonado, 2000, p. 7).

En América Latina y el Caribe (ALC) el BID ha demostrado que “ha sido muy exitosa su participación en ampliar considerablemente la cobertura educativa. Sin embargo, esta ampliación de cobertura no ha estado acompañada por mejoras en la calidad educativa” (Cabrol & Székely, 2012, p. 6).

Los niños y jóvenes latinoamericanos no están adquiriendo los conocimientos, competencias, habilidades cognitivas y socioemocionales que les permitirán participar productiva y efectivamente en la sociedad del siglo XXI. En consecuencia, los aprendizajes son muy deficientes en todos los niveles educativos; muy desiguales entre grupos socioeconómicos, de indígenas, de afrodescendientes y rurales; inferiores no sólo frente a los países desarrollados, sino también cuando se comparan con países de similar nivel de ingreso per cápita, e inadecuados para las nuevas demandas sociales (Cabrol & Székely, 2012, p. 6).

Para ALC, su principal desafío, es sin duda el “mejorar los aprendizajes donde están incluidos conocimientos, competencias, habilidades cognitivas y socioemocionales necesarias para desempeñarse en su vida escolar, familiar, social y laboral” (Cabrol & Székely, 2012, p. 12), de esta manera poder cumplir con el objetivo en la región de ALC la cual se enfrenta a tres retos:

“i) cerrar las brechas de acceso al sistema educativo, especialmente en los niveles inicial, preescolar y secundario” (Cabrol & Székely, 2012, p. 13);

“ii) mejorar la eficiencia interna, la retención de los niños y jóvenes en el sistema educativo, y la posibilidad de finalización de los ciclos” (Cabrol & Székely, 2012, p. 13), y

“iii) mejorar los recursos humanos, insumos y procesos escolares para enfrentar las nuevas y diversas necesidades educativas” (Cabrol & Székely, 2012, p. 13).

En general las políticas educativas que el BID ofrece para toda la región de ALC considerando los problemas educativos de la región

y con el objetivo principal de que los países latinoamericanos optimicen la calidad de la educación, se resaltan cinco opciones de política educativa que pueden tener alto impacto en la calidad de los aprendizajes:

- i) Mejorar los servicios educativos para el Desarrollo Infantil Temprano (DIT);
- ii) Mejorar la calidad docente y los ambientes de aprendizaje;
- iii) Facilitar la transición de la escuela al trabajo, con especial atención a los jóvenes en riesgo;
- iv) Apoyar el desarrollo de programas compensatorios en educación para las poblaciones de bajos recursos socioeconómicos, rurales, indígenas, afrodescendientes o expuestas a riesgos, y
- v) Promover la medición de la calidad de los aprendizajes (Cabrol & Székely, 2012, p. 26).

Para ALC el BM dentro de sus propuestas para los “países en desarrollo” menciona la descentralización e instituciones escolares autónomas y responsables por sus resultados y específicamente en el apartado que menciona para los docentes se les propone que son autónomos para definir las practicas del aula dentro de ciertos límites dados por un currículo nacional sujeto a normas y estándares, exámenes, evaluaciones de aprendizaje e inspectores escolares. Por lo que para la propuesta de un algoritmo que permita el desarrollo de habilidades matemáticas se tomen en cuenta aspectos como los que se mencionan en el Marco Curricular Común (del cual se hará referencia más adelante), de tal forma que se garantice la propuesta del BM, por un lado, la libertad de cátedra y por otro cumplir con los estándares del currículo nacional y estatal.

2.3 Contexto nacional de la enseñanza aprendizaje de las matemáticas

En México, se consideran dos grandes momentos en la enseñanza de las matemáticas, primeramente, “de acuerdo con los estudios de Ávila (2004), la enseñanza antes de la reforma de 1992, se considera como un mito, inmersa entre la costumbre y las creencias”, citado en (Ballinas, 2008, p. 1), es decir, hasta ese momento se tenía una enseñanza-aprendizaje meramente repetitiva, sin calidad, donde no se podía lograr que los estudiantes entendieran las formulas y los procedimientos mucho menos el por qué y para qué lo aprendido, en pocas palabras una cultura educativa descontextualizada (Ballinas, 2008).

[Como segundo], a partir de la reforma de 1992, se desarrolló un programa académico, con el objetivo de actualizar los contenidos del aprendizaje de las

matemáticas, a través de la enseñanza por planteamiento de problemas, donde se intenta desarrollar una enseñanza contextualizada y razonada, sin embargo, no se logran tales objetivos, debido a los factores como la capacitación docente y los estilos de formación, así como la contextualización del programa académico (Ballinas, 2008, p. 1).

Por lo que la enseñanza de las matemáticas en nuestro país, “ha pasado de aprender y repetir una fórmula a plantear, formular y resolver problemas vinculados con la vida real, utilizando o manipulando material concreto” (Ballinas, 2008, p. 20), es por esto que en 2008 surge la Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS) “la cual está orientada a la construcción de un Sistema Nacional de Bachilleratos en un marco de diversidad (SNB)” (“La Reforma Integral de la Educación Media Superior Resumen Ejecutivo”, 2008, p. 1), además esta reforma

se desarrolla conforme a cuatro ejes: construcción e implantación de un Marco Curricular Común (MCC) con base en competencias, la definición y regulación de las distintas modalidades de oferta de la Escuela Media Superior (EMS), instrumentación de mecanismos de gestión que permitan el adecuado tránsito de la propuesta, y un modelo de certificación de los egresados del SNB (“La Reforma Integral de la Educación Media Superior Resumen Ejecutivo”, 2008, p. 1).

2.3.1 Marco Curricular Común (MCC) basado en competencias

En México existe una gran variedad de programas curriculares implementados en la Educación Media Superior (EMS), por lo que al contar con un Marco Curricular Común se ha facilitado que las diferentes opciones en EMS se puedan articular de una mejor manera. Además, el MCC comprende diferentes términos “expresados como competencias genéricas, competencias disciplinares básicas, competencias disciplinares extendidas (de carácter propedéutico) y competencias profesionales (para el trabajo)” (“La Reforma Integral de la Educación Media Superior Resumen Ejecutivo”, 2008, p. 1).

El acuerdo 442 de la Secretaría de Educación Pública (SEP) menciona que una “competencia es la integración de habilidades, conocimientos y actitudes en un contexto específico” (Diario Oficial de la Federación, 2008a, p. 2).

A su vez, el acuerdo 444 en su artículo 3 menciona que las competencias genéricas son aquellas que constituyen el perfil del estudiante egresado, la comprensión del mundo y su influencia en él, así como el poder desarrollar relaciones fraternales en su entorno, dichas competencias se dividen en: competencias genéricas clave, transversales y transferibles (Diario Oficial de la Federación, 2008b).

En los artículos 5 a 7 se hace referencia a las competencias disciplinares básicas que es donde se representan los conocimientos, las habilidades, y actitudes que el estudiante sin importar el plan y programa cursado deben adquirir, además estas competencias están asociadas con las disciplinas del saber, es decir, Matemáticas, Ciencias y Lectoescritura.

Por lo que las competencias básicas disciplinares del área de matemáticas “buscan propiciar el desarrollo de la creatividad y el pensamiento lógico y crítico entre los estudiantes. Un estudiante que cuente con las competencias disciplinares de matemáticas puede argumentar y estructurar mejor sus ideas y razonamientos” (Diario Oficial de la Federación, 2008b, pp. 6–7).

Las competencias reconocen que a la solución de cada tipo de problema matemático corresponden diferentes conocimientos y habilidades, y el despliegue de diferentes valores y actitudes. Por ello, los estudiantes deben poder razonar matemáticamente, y no simplemente responder ciertos tipos de problemas mediante la repetición de procedimientos establecidos. Esto implica el que puedan hacer las aplicaciones de esta disciplina más allá del salón de clases.

Por lo anterior, es que en México se sigue una postura en materia de políticas educativas derivadas de los diferentes organismos que emiten sus recomendaciones y en algunos casos financiamientos que permitan el óptimo desarrollo en nuestros estudiantes de las habilidades tanto en lectoescritura como en el desarrollo de competencias matemáticas.

2.3.2 Políticas educativas en México

Acorde a diferentes instituciones internacionales en las que México es miembro se sugiere que se deben implementar diferentes políticas en materia educativa en todos los niveles educativos con la finalidad de contribuir al desarrollo intelectual, social, emocional y en sociedad del estudiante.

El BM es la institución con mayor capacidad financiera para apoyar a la educación a nivel mundial; en el caso de México apoyó a la educación básica orientando su interés hacia la calidad educativa y en el reforzamiento de los mecanismos de independencia y responsabilidad de las escuelas, por lo que de esta manera la calidad se ha convertido en un requisito esencial de los sistemas educativos (Sánchez Cerón, 2001:52) citado en (Galicia, 2010, p. 17).

La UNESCO, por su parte, conserva en sus propuestas y perspectivas un sentido humanitario y social de la educación, que tienen que ver con la igualdad, la equidad, la función social y ética de la educación, entre otros principios. Sin embargo, también respeta los lineamientos determinados por el Banco Mundial (Galicia, 2010, p. 18).

La Organización de Cooperación para el Desarrollo Económico (OCDE) “entre sus propósitos destaca la preocupación por el crecimiento económico [tanto] de los miembros y no miembros, al igual que la expansión de los negocios mundiales y multilaterales” (Maldonado, 2000, p. 7).

Fundamentalmente la OCDE dedica sus actividades al “estudio y formulación de políticas en una gran variedad de esferas económicas y sociales. De hecho, el organismo concentra sus actividades en cerca de doscientas áreas de análisis” (Maldonado, 2000, p. 7).

El actuar de la OCDE con el cual desarrolla sus actividades se da por medio de la colaboración conjuntamente de sus propios expertos y los miembros de los gobiernos de cada país, en un marco, aparentemente, multidisciplinar (Maldonado, 2000).

En el año de 1996, la OCDE, realizó para México, un estudio a la Educación Media Superior y superior publicando al año siguiente los resultados, “en los cuales se destacaron los principales problemas que enfrentaban estos niveles educativos, además de una serie de recomendaciones para encauzar la política educativa” (Galicia, 2010, p. 17).

Entre los principales problemas que, de acuerdo con los resultados del estudio realizado, aquejan a la educación media superior y superior se encuentran:

- A) La baja calidad educativa, sobre todo en instituciones públicas.
- B) La escasa eficiencia, que se refiere, por un lado, a todos aquellos estudiantes que no concluyen sus estudios y, por otro lado, al exceso de tiempo para concluir dichos estudios.
- C) La alta concentración de la educación superior en la Ciudad de México y su área metropolitana, la existencia del pase automático y la necesidad de formar personal capacitado para la modernización tecnológica de la industria (Galicia, 2010, p. 17).

Derivado de la detección de estos problemas la OCDE enfatiza las recomendaciones siguientes:

- I. Prever el crecimiento de la demanda y aumentar las formaciones profesionales y tecnológicas del nivel medio superior.
- II. Para la educación superior prever un aumento de la matrícula a mediano plazo, bajo la reserva de controlarla mediante pruebas de calidad al ingresar y al egresar.
- III. Desarrollar institutos y universidades tecnológicas.
- IV. Elaboración de referencias nacionales para los conocimientos y competencias de cada rama.
- V. La evaluación permanente de los estudiantes a través del Ceneval.
- VI. El establecimiento de un sistema nacional de acreditación de las instituciones y de sus programas.
- VII. Mantener una política de evaluación de las instituciones de educación superior (Galicia, 2010, pp. 17–18).

El resultado de las recomendaciones de la OCDE para México, da como resultado que se decida trabajar en conjunto con esta institución “para identificar y recibir consultoría en cuáles prácticas, de sistemas de alto aprovechamiento, pueden ser utilizadas para su contexto específico; de esta forma, demostró su capacidad para cambiar y mejorar” (“Implementación de Política Educativa: México - OECD”, s/f). Los principales productos de este trabajo son dos publicaciones:

[La primera de ellas] *Mejorando Escuelas: Estrategias de Acción en México*, donde la OCDE ha formulado 15 recomendaciones para ayudar a México a posicionar el éxito de sus escuelas y estudiantes como la mayor prioridad en la formulación de políticas educativas. Es una agenda de políticas orientadas a la acción de escuelas, directivos y maestros, que reciban un mejor apoyo para realizar su trabajo de tal forma que se pueda asegurar el aprovechamiento del alumno; disminuyendo el ausentismo, fomentando la graduación a tiempo y reduciendo las inequidades del sistema educativo.

[En el segundo reporte denominado] *Estableciendo un marco referencial para la evaluación e incentivos para docentes: Consideraciones para México*, el cual propone 6 prioridades generales y 26 consideraciones específicas de políticas para el diseño de revisión, evaluación e incentivos para todos los docentes en función (“Implementación de Política Educativa: México - OECD”, s/f).

2.3.3 Artículo 3° constitucional

En el artículo tercero de la constitución política de los Estados Unidos Mexicanos se menciona que todo individuo de esta nación tiene derecho a recibir educación, la cual debe ser impartida por la federación, estados, ciudad de México y municipios, la cual es dividida en educación preescolar, primaria, secundaria (educación básica) y media superior, éstas dos últimas, ambas obligatorias (Diputados, 2006, p. 4).

El Estado garantizará la calidad en la educación obligatoria de manera que los materiales y métodos educativos, la organización escolar, la infraestructura educativa y el talento tanto de los docentes como de directivos garanticen el máximo logro de aprendizaje de los estudiantes.

“El criterio que orientará a esa educación se basará en los resultados del progreso científico, luchará contra la ignorancia y sus efectos, las servidumbres, los fanatismos y los prejuicios” (Diputados, 2006, p. 4).

Además, Contribuirá a la mejor convivencia humana, a fin de fortalecer el aprecio y respeto por la diversidad cultural, la dignidad de la persona, la integridad de la familia, la convicción del interés general de la sociedad, los ideales de fraternidad e igualdad

de derechos de todos, evitando los privilegios de razas, de religión, de grupos, de sexos o de individuos (Diputados, 2006, p. 4).

Toda la educación que el Estado imparta será gratuita. Además de impartir la educación preescolar, primaria, secundaria y media superior, el Estado promoverá y atenderá todos los tipos y modalidades educativas necesarias para el desarrollo de la nación, apoyará la investigación científica y tecnológica, y alentará el fortalecimiento y difusión de nuestra cultura.

El Congreso de la Unión, con el fin de unificar y coordinar la educación en toda la República, expedirá las leyes necesarias, destinadas a distribuir la función social educativa entre la Federación, los Estados y los Municipios, a fijar las aportaciones económicas correspondientes a ese servicio público y a señalar las sanciones aplicables a los funcionarios que no cumplan o no hagan cumplir las disposiciones relativas, lo mismo que a todos aquellos que las infrinjan (Diputados, 2006).

Por lo que para el gobierno mexicano en la actual administración del Lic. Enrique Peña Nieto dentro del Programa Sectorial de Educación (PSE) 2013-2018 se detallan diferentes objetivos para la Educación Media Superior (EMS), estrategias y líneas de acción que permitan conseguir dicho objetivo de los que se destacan los siguientes:

1) Fortalecer la calidad y pertinencia de la educación media superior, superior, y formación para el trabajo a fin de contribuir al desarrollo de la nación.

1.1 Orientar y asegurar la calidad de los aprendizajes para fortalecer la formación integral en la educación media superior a través de identificar las mejores prácticas de trabajo docente en la educación media superior; vincular el aprendizaje de los estudiantes al desarrollo de competencias que exige el perfil de egreso; llevar a cabo prácticas de planeación participativa en los planteles de educación media superior, para mejorar los aprendizajes y resultados educativos (Secretaría de Educación Pública, 2013, p. 49).

1.2 Consolidar el Sistema Nacional de Bachillerato, universalizar el Marco Curricular Común y fortalecer la profesionalización docente y directiva por medio de: Revisar el sistema de incentivos para favorecer el ingreso y permanencia de planteles públicos y particulares en el Sistema Nacional de Bachillerato; impulsar programas dirigidos a cerrar las brechas en el desempeño entre planteles y subsistemas y favorecer el acceso con equidad al Sistema Nacional de Bachillerato; impulsar la universalización del Marco Curricular Común en los planteles federales, estatales y particulares de la educación media superior; diseñar e impulsar esquemas de formación continua para profesores de educación media superior, congruentes con la Ley General del Servicio Profesional Docente (Secretaría de Educación Pública, 2013, p. 49).

1.3 “Aprovechar las tecnologías de la información y la comunicación para el fortalecimiento de la educación media superior por medio de: Impulsar el desarrollo de la oferta de educación abierta y en línea, tanto para programas completos como para asignaturas específicas; utilizar las tecnologías para la formación de personal docente, directivo y de apoyo que participa en las modalidades escolarizada, no escolarizada y mixta” (Secretaría de Educación Pública, 2013, p. 51).

1.4 Ampliar y mejorar la infraestructura y el equipamiento de la educación media superior, educación superior y capacitación para el trabajo apoyándose de impulsar la construcción, ampliación y mejora de planteles de educación media superior; establecer estándares mínimos para infraestructura, equipamiento y conectividad por modalidad en educación media superior; llevar a cabo programas para que las escuelas cuenten con los equipos de cómputo, equipamiento en talleres y laboratorios y acceso a Internet requeridos (Secretaría de Educación Pública, 2013, p. 52).

2) Asegurar mayor cobertura, inclusión y equidad educativa entre todos los grupos de la población para la construcción de una sociedad más justa.

2.1 Impulsar nuevas acciones educativas para prevenir y disminuir el abandono escolar en la educación media superior y superior. Diseñar y utilizar herramientas para identificar tempranamente el riesgo de abandono en la educación media superior;

Promover programas de inducción e integración de estudiantes de nuevo ingreso al entorno escolar en la educación media superior (Secretaría de Educación Pública, 2013, p. 55).

Así mismo, el PSE en su capítulo 2 “Alineación a las metas nacionales” refiere que a nivel federal se pretende cubrir las metas nacionales describiendo lo siguiente:

Como meta nacional se tiene “México con educación de calidad” cuyo objetivo es “desarrollar el potencial humano de los mexicanos con educación de calidad” (Secretaría de Educación Pública, 2013, p. 38), y que específicamente para la EMS con el punto 1) y 2) descritos anteriormente son la base para que los estados desarrollen sus diferentes políticas educativas.

Como bien se menciona en apartados anteriores y en este mismo tanto el BM, el BID, la OCDE y la UNESCO dentro de sus recomendaciones generales que han hecho se puede observar como el estado mexicano las ha ido implementado ya que actualmente se cuenta con una prueba nacional estandarizada que permite medir el logro que tienen los estudiantes en el desarrollo de habilidades de lecto-escritura, ciencias y matemáticas (PLANEA), así como la implementación de una evaluación para docentes.

Por otra parte, uno de los objetivos específicos de este proyecto de tesis es *desarrollar un método que distribuya de forma equitativa los conocimientos y los aprendizajes...* por lo que conocer cómo es que el estado ha implementado las políticas de las instituciones internacionales, cobra un sentido de valor generando que la propuesta este bajo las normas que se implementan, en este caso un enfoque constructivista por competencias además de que contribuya en buena medida al desarrollo integral, cultural y psicoemocional en el ámbito de habilidades matemáticas en los estudiantes de nivel medio superior.

Por lo planteado hasta el momento en esta tesis y haciendo una recapitulación general se tiene conocimiento de las políticas educativas que ya se llevan a cabo en México, se conocen los estatutos con los que se rige y está conformada la Educación Media Superior, así como los diferentes escenarios (nacional, estatal y local) en los que se encuentra el desarrollo de habilidades matemáticas, también se tiene una noción del proceso para formular un algoritmo así como de las estrategias de enseñanza-aprendizaje lo que refuerza el objetivo general de este trabajo de investigación, construir un modelo algorítmico basado en

estrategias de enseñanza aprendizaje para garantizar el desarrollo de habilidades matemáticas, con lo cual se ha podido aclarar la necesidad imperante que existe de llevar a cabo el desarrollo de habilidades matemáticas y que se exigen en el ámbito cognitivo, tecnológico y científico de la EMS de este país.

Por lo tanto, se considera importante que la pertinencia de esta investigación pretende al aplicar el método algorítmico basado en estrategias de enseñanza aprendizaje se busca abonar la solución de la problemática del desarrollo de habilidades matemáticas.

2.4 Contexto estatal de la enseñanza aprendizaje de las matemáticas

El estado de Puebla presenta diferentes niveles académicos con bajos índices de aprovechamiento, los cuales hacen que los estudiantes no desarrollen sus habilidades matemáticas y del pensamiento.

Los resultados de la prueba ENLACE que se realiza año con año en el nivel medio superior confirman que el estado de Puebla a nivel nacional, ha ido mejorando el nivel de rezago en el área de aprendizaje de las matemáticas. Estadísticamente lo podemos observar en las tablas 5 y 6 que se presentan a continuación.

Año	Insuficiente	Elemental	bueno	Excelente
2012	31.8%	38.8%	18.9%	10.5%
2013	25.7%	35.2%	21.8%	17.2%
2014	19.2%	34.1%	23.3%	23.4%

Tabla 5 Resultados de Puebla en la prueba ENLACE a nivel entidad federativa.

Fuente: ("Evaluación Nacional del Logro Académico en Centros Escolares, ENLACE", s/f). Documento de trabajo dirigido a los docentes de matemáticas de escuelas oficiales.

Año	Insuficiente	Elemental	bueno	Excelente
2012	30.1%	39.1%	19.2%	11.6%
2013	28.3%	35.4%	20.2%	16.1%
2014	26.6%	34.1%	20.0%	19.4%

Tabla 6 Resultados prueba ENLACE a nivel nacional

Fuente: ("Evaluación Nacional del Logro Académico en Centros Escolares, ENLACE", s/f). Documento de trabajo dirigido a los docentes de matemáticas de escuelas oficiales.

Si bien las tablas anteriores (5 y 6) determinan que en el estado no existe un rezago importante o bien es mínimo, en el desarrollo de habilidades matemáticas, en ningún documento oficial mencionan los criterios que utilizan para dicha selección, es decir, no se conoce si son datos exclusivamente de la capital del estado, la modalidad educativa, grado de marginación entre otros, además se tiene constancia de que se han realizado trabajos que presentan un contexto diferente al estadístico, más amplio y donde se propone una solución

para poder resolver una problemática como la que surgió para la elaboración de este proyecto de investigación.

María Eugenia Martínez Merino (2014) en “Aprendizaje basado en problemas aplicado a un curso de matemáticas de 2do de telesecundaria” proporcionan elementos y estrategias en la resolución de problemas que ayudan al docente a propiciar aprendizajes significativos, basado en la resolución de problemas (ABP) combinado con la aplicación de sugerencias didácticas para optimar la enseñanza de resolución de problemas. También se resolvieron problemas de los exámenes ENLACE con la finalidad de analizar, discutir y reflexionar su resolución en clase (Martínez Merino, 2014).

2.5 Contexto local de la enseñanza aprendizaje de las matemáticas

2.5.1 Centros escolares

En el año 2012 se cumplieron 60 años de la inauguración del primer centro escolar en la ciudad de Puebla. El general Rafael Ávila Camacho, quien fuese gobernador en ese entonces en noviembre de 1952, fundó el centro escolar Presidente Miguel Alemán de la ciudad de San Pedro Cholula. “Iniciaba con él un proyecto ambicioso que revolucionó el sistema educativo poblano, colocándolo a la vanguardia de la educación en México” (Gabriel Sánchez Andraca, 2012).

Fueron seis centros escolares en total los que ese gobierno construyó: el Miguel Alemán, de Cholula; el Manuel Ávila Camacho, de Teziutlán; el Venustiano Carranza, de Tehuacán; el Lázaro Cárdenas, de Izúcar de Matamoros; el Francisco I. Madero, de Ciudad Serdán y el Niños Héroes de Chapultepec, de de Puebla. Todos ellos tenían una función primordial: no concretarse a las aulas sino influenciar, con su acción, en la educación [y la cultura] a todo su entorno (Gabriel Sánchez Andraca, 2012).

Desde entonces y hasta la fecha, han surgido diversos centros escolares a través de organismos públicos cumpliendo cabalmente la misión que les fue encomendada, las “medianas ciudades escogidas para ser sede de estos establecimientos educativos, y las poblaciones de su entorno, se vieron gratamente influenciadas por el trabajo de los docentes

de los centros escolares, que previamente habían recibido una capacitación para el trabajo en esos nuevos centros de enseñanza” (Gabriel Sánchez Andraca, 2012).

Son instituciones con instalaciones adecuadas para recibir desde niños de kínder hasta jóvenes de bachillerato, y que cuentan además con un área de escuelas de oficios (capacitación para el trabajo) donde se imparten carreras cortas, como auxiliar de contador, enfermería, taquimecanografía, corte y confección, carpintería, electricidad, entre otros (Gabriel Sánchez Andraca, 2012).

El cambio se hizo notar en las poblaciones donde existe un centro educativo como los centros escolares, tal fue el impacto de los mismos que años después otros estados del país trataron de replicar el funcionamiento sin tener fruto alguno. Tal fue el éxito que se tuvo, que poblaciones de menor importancia del estado anhelaban en tener un centro es importante tener en cuenta que, en la historia de cada uno de ellos el desarrollo educativo ha buscado en mejorar la calidad de la educación, que desde luego se refleja en la demanda educativa de la sociedad (Gabriel Sánchez Andraca, 2012).

2.5.2 Centro Escolar Coronel Raúl Velasco de Santiago

La comunidad de San Miguel Canoa, no ha sido la excepción. Con la finalidad de contar con espacios educativos suficientes para la demanda estudiantil del momento, en 2001 se inicia el proyecto para la fundación de un centro escolar en la comunidad de San Miguel Canoa.

Inicialmente el espacio donado constaba de 5.6 hectáreas, sin embargo, estaba incluido “un jagüey dentro de dicho terreno, por tal razón se le pidió al presidente municipal más terreno efectivo para la construcción del Centro Escolar permitiendo así la construcción de canchas deportivas y áreas verdes” Hernández (2010, p. 2).

Se otorga el nombramiento de Director General al Profesor Alfonso Morales Meléndez para iniciar el turno vespertino a partir del 7 de julio del año 2003, en las instalaciones de la escuela primaria “José María Morelos y Pavón”.

El Gobernador del estado de Puebla el Lic. Melquiades Morales Flores colocó la primera piedra del Centro Escolar el 18 de agosto de 2003, donde se construyeron las instalaciones en tres etapas:

2.5.2.1 Primera etapa

Durante el primer ciclo de vida de nuestra institución educativa, 2003-2004 las actividades se iniciaron en las aulas de la Escuela Primaria Oficial Federal “José Ma. Morelos y Pavón” donde se impartían clases en el turno vespertino a tres grupos de educación preescolar (Primero, segundo y tercero), un grupo de educación primaria, dos grupos de educación secundaria (primero A y B) y dos grupos de educación media superior (primer Semestre A y B). Con una planta docente inicial voluntaria, la mayoría de estos se encontraban en un proceso de contratación por la Secretaría de Educación Pública (SEP) (Hernández, 2010).

“El 23 de octubre de 2004 el C. Lic. Melquiades Morales Flores hace entrega de las instalaciones construidas en la primera etapa; y al mismo tiempo es develada la placa que asigna el nombre de “Coronel Raúl Velasco de Santiago”” (Hernández, 2010).

2.5.2.2 Segunda y tercera etapa

En los meses de enero de 2005 y septiembre de 2006, gracias al apoyo del Gobierno del Estado y a las gestiones del Director General Alfonso Morales Meléndez, se entregan seis salones de preescolar, dos salones de primaria y cuatro salones de secundaria y el taller de industria del vestido en el terreno ya designado anteriormente arrancando así formalmente actividades como Centro Escolar (Hernández, 2010, p. 3).

Durante el mandato del Lic. Mario Marín Torres, (2005-2011) visita dos veces al Centro Escolar, la primera visita en 2006 hizo la entrega de la tercera etapa de construcción de los edificios y la segunda visita en 2007 agita la bandera para el arranque de la construcción de la cancha de pasto sintético y dos micro canchas deportivas. En ese mismo año se inicia la construcción de las aulas de bachillerato, financiado por la administración del Dr. Enrique Doger Guerrero (2005-2008) presidente municipal del estado de Puebla (Hernández, 2010).

Actualmente el bachillerato cuenta con 2 edificios, el más reciente fue construido en el año 2014 por órdenes del gobernador del estado en turno el C. Lic. Rafael Moreno Valle Rosas a través del presidente municipal saliente del estado el C. Lic. Eduardo Rivera Pérez y el presidente auxiliar el C. Raúl Pérez Velásquez y en este actual ciclo escolar 2014-2015

se cuenta con una población estudiantil de 229 alumnos en los 3 grados de educación media superior, de los cuales 124 son hombres y 105 mujeres.

2.5.3 Enseñanza de las matemáticas en el bachillerato

Durante los catorce años de funcionamiento del centro escolar la enseñanza de las matemáticas no ha contado con un modelo que pueda ser implementado en los jóvenes del nivel bachillerato el cual pueda contribuir al mejoramiento tanto del rendimiento escolar, así como del incremento intelectual, social y cultural que las matemáticas desarrollan en los estudiantes.

MATEMÁTICAS				
AÑO	INSUFICIENTE	ELEMENTAL	BUENO	EXCELENTE
2010	71.1%	26.5%	2.4%	0%
2011	42.3%	46.5%	7%	4.2%
2012	50%	39.3%	7.1%	3.6%
2013	42.9%	44.2%	10.4%	2.6%
2014	26.9%	50%	13.5%	9.6%

Tabla 7 resultados prueba PLANEA 2010-2014

Fuente: (SEP, 2015). Documento de trabajo dirigido a los docentes de matemáticas de escuelas oficiales.

MATEMÁTICAS A NIVEL ENTIDAD				
AÑO	INSUFICIENTE	ELEMENTAL	BUENO	EXCELENTE
2010	54.3%	34.7%	8.8%	2.3%
2011	46.9%	36.5%	11.8%	4.8%
2012	44.0%	36.7%	13.2%	6.1%
2013	36.7%	36.3%	17.2%	9.8%
2014	24.1%	36.2%	21.1%	18.6%

Tabla 8 Resultados prueba planea a nivel entidad con mismo Tipo de Sostenimiento, Modalidad y Grado de Marginación.

Fuente: (SEP, 2015). Documento de trabajo dirigido a los docentes de matemáticas de escuelas oficiales.

Una de las pruebas que se realizan en el nivel medio superior es la prueba ENLACE (hoy PLANEA) y como se puede apreciar en la tabla 7, los resultados en el área de matemáticas no han sido satisfactorios ya que el nivel preponderante en el aprendizaje de las habilidades matemáticas, durante los años que esta prueba ha sido realizada el nivel es insuficiente, si bien ha tenido una mejoría, los datos son fríos y contundentes reflejando el estado actual del nivel bachillerato del centro escolar, cabe recordar que la comunidad está catalogada como una zona de alta marginación.

Si estos resultados los contrastamos con otras instituciones del estado y que tienen las mismas características que el centro escolar en cuanto al tipo de sostenimiento, es decir, una institución pública, la modalidad (bachillerato general), así como población con grado alto de marginación los datos tampoco son favorables ya que por lo que se observa en la tabla 8

a nivel estado, nuestros estudiantes están por arriba del promedio y en un nivel insuficiente lo que contribuye a que esta investigación cobre mayor fuerza.

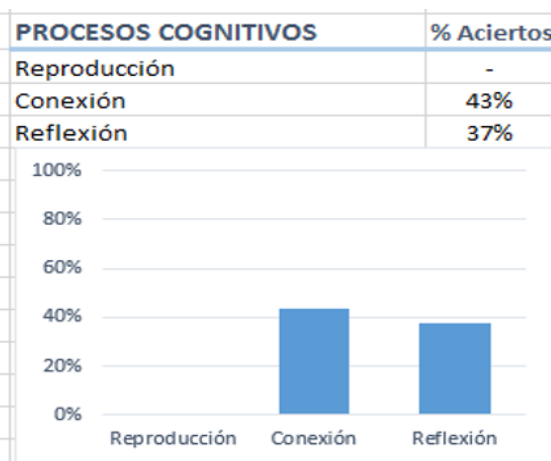
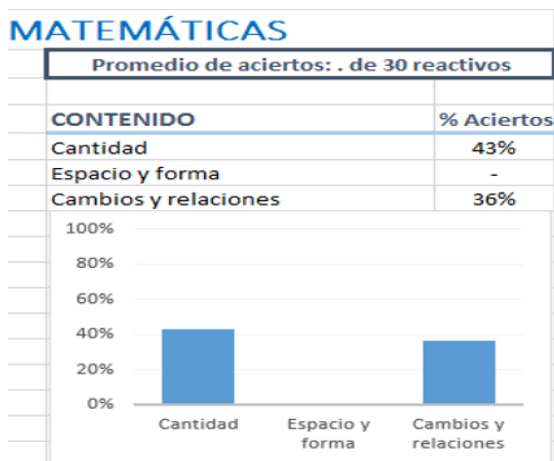
Generaciones	Materias Álgebra	Geometría y trigonometría	Geometría analítica y funciones	Cálculo	Estadística
2005-2008	7.0	6.9	6.5	6.5	7.8
2006-2009	7.5	7.1	6.5	6.3	7.7
2007-2010	7.8	7.3	6.9	6.6	7.5
2008-2011	7.3	7.0	7.1	6.5	7.1
2009-2012	7.1	7.1	7.0	6.7	7.3
2010-2013	6.8	7.0	7.3	7.0	7.8
2011-2014	6.4	6.8	7.4	7.1	8

Tabla 9 Promedio por generaciones y materias CECRVs

Fuente: Elaboración propia tomando como base las calificaciones en matemáticas de los diferentes periodos mostrados

Además de estos datos, los promedios de calificaciones expuesta en la tabla 9, en el área de matemáticas y mi experiencia docente, la cual he venido desarrollando en el centro Escolar desde hace 3 años es que los alumnos, no alcanzan a comprender terminologías, procesos, mucho menos asociar y desarrollar habilidades que les permitan desenvolverse adecuadamente para poder enfrentar los retos que se les presentan en pruebas tanto de la vida cotidiana como lo son PLANEA y posteriormente procesos de admisión para la vida universitaria.

Como base y siendo una parte fundamental de esta investigación en el mes de octubre del año 2016 a los alumnos de tercer semestre se les aplicó un examen diagnóstico sobre PLANEA realizado directamente desde la Secretaría de Educación Pública, a continuación, se presentan los resultados obtenidos. Esta prueba indica cuál es el nivel de los estudiantes con respecto al desarrollo de habilidades matemáticas.



Gráfica 1 Resultados prueba diagnóstica estudiantes 3° semestre.

Fuente: (Dirección de Apoyo y Seguimiento Técnico, 2016). Documento de trabajo dirigido a los docentes de matemáticas de escuelas oficiales.

La prueba diagnóstica aplicada a los estudiantes del 3° semestre consta de 60 reactivos los cuales miden sus habilidades acordes al área de conocimiento (cantidad, espacio y forma, cambios y relaciones), así como también los procesos cognitivos, como se observa en la gráfica 1 los estudiantes de tercer semestre presentan una deficiencia al tener un nulo porcentaje en el área de conocimiento espacio y forma, es decir, los alumnos no son capaces de resolver problemas en donde se les solicita que identifiquen patrones, codificar y decodificar información en contextos concretos (a partir imágenes y ubicaciones) y abstractos (descripciones) (Dirección de Programas Empresariales Públicos y Privados, Dirección del Área de Acreditación y Certificación del Conocimiento, & CENEVAL, A.C., 2016).

2.6 Competencias disciplinares

Las competencias son la unidad común para establecer los mínimos requeridos para obtener el certificado de bachillerato sin que las instituciones renuncien a su particular forma de organización curricular. Además de permitirnos definir en una unidad común los conocimientos, habilidades y actitudes que el egresado debe poseer, sería posible la convivencia de estructuras curriculares y planes de estudio diversos; asimismo se facilitaría ubicar patrones y perfiles compartidos para el reconocimiento de equivalencias y certificaciones conjuntas (Subsecretaría de Educación Media Superior, 2008, p. 50).

La Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) define a las competencias como:

Conjunto de conocimientos, habilidades y destrezas, tanto específicas como transversales, que debe reunir un titulado para satisfacer plenamente las exigencias sociales. Fomentar las competencias es el objetivo de los programas educativos. Las competencias son capacidades que la persona desarrolla en forma gradual y a lo largo de todo el proceso educativo y son evaluadas en diferentes etapas. Pueden estar divididas en competencias relacionadas con la formación profesional en general (competencias genéricas) o con un área de conocimiento (específicas de un campo de estudio)” (de Allende & Díaz, 2006, p. 4).

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) define las competencias como: “Una competencia es más que conocimiento y habilidades. Implica la capacidad de responder a demandas complejas, utilizando y movilizand recursos psicosociales (incluyendo habilidades y actitudes) en un contexto particular²⁰” citado en (Subsecretaría de Educación Media Superior, 2008, p. 50)

2.7 Prueba PLANEA

En el mandato presidencial del C. Lic. Vicente Fox Quesada (2006-2012) surge La Evaluación Nacional de Logros Académicos en Centros Escolares (ENLACE), específicamente en el año de 2006 y que en sus inicios era aplicada en nivel básico.

En 2008 la prueba se extendió al bachillerato, y se decidió que en la evaluación de primaria y secundaria se incorporase una tercera materia en forma rotativa, a saber: ciencias, formación cívica y ética, historia y geografía. En la aplicación 2013 se examinaron más de catorce millones de alumnos (Rodríguez Gómez, 2015, p. 12).

La prueba ENLACE es aplicada en planteles públicos y privados a nivel nacional, además de ser “el instrumento censal de diagnóstico más importante del país que aporta información confiable” (Subsecretaría de Planeación y Evaluación de Políticas Educativas & Dirección General de Evaluación de Políticas, 2013, p. 3). Para la educación media superior

la prueba ENLACE se realiza a “jóvenes el ultimo grado de bachillerato para evaluar las competencias disciplinares básicas de los Campos de Comunicación y Matemáticas” (“Evaluación Nacional del Logro Académico en Centros Escolares, ENLACE 2014”, s/f).

[La prueba ENLACE sirve para] valorar en qué medida los jóvenes egresados de este nivel educativo son capaces de aplicar a situaciones del mundo real conocimientos y habilidades básicas adquiridas a lo largo de la trayectoria escolar que les permitan hacer un uso apropiado de la lengua -habilidad lectora y la habilidad matemática- (Subsecretaría de Planeación y Evaluación de Políticas Educativas & Dirección General de Evaluación de Políticas, 2013, p. 3).

“Proporciona información a la sociedad acerca del grado de preparación que han alcanzado los estudiantes de educación básica, así como del último grado de Educación Media Superior, promoviendo la transparencia y la rendición de cuentas” (Subsecretaría de Planeación y Evaluación de Políticas Educativas & Dirección General de Evaluación de Políticas, 2013, p. 3).

Los propósitos principales de la evaluación ENLACE son:

- Estimular la participación de los padres de familia, así como de los jóvenes, en la tarea educativa.
- Proporcionar elementos para facilitar la planeación de la enseñanza en el aula.
- Atender requerimientos específicos y pertinentes de capacitación a docentes y directivos.
- Sustentar procesos efectivos y pertinentes de planeación educativa y políticas públicas.
- Atender criterios de transparencia y redición de cuentas(Subsecretaría de Planeación y Evaluación de Políticas Educativas & Dirección General de Evaluación de Políticas, 2013, p. 7).

En la reforma educativa planteada por el presidente de la republica el C. Lic. Enrique Peña Nieto en el año de 2012 se propone que el artículo 3° constitucional específicamente en la IX fracción se cree el Sistema Nacional de Evaluación Educativa,

coordinado por el Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE) y se le da a este último el carácter de organismo público autónomo con personalidad jurídica y patrimonio propios. La labor del instituto será evaluar la calidad, el desempeño y los resultados del sistema educativo nacional en la educación preescolar, primaria, secundaria y media superior; para ello deberá: El artículo tercero constitucional establece que todo individuo tiene derecho de recibir educación preescolar, primaria y secundaria. También se elevó a rango constitucional la facultad del Ejecutivo Federal para determinar los planes y programas de estudio de la educación básica y normal. Además, con la reforma que se realizó en el 2012 se estableció la obligatoriedad de la educación media superior (“Reforma educativa en México de 2012-2013 - Wikipedia, la enciclopedia libre”, s/f).

2.8 Modelos algorítmicos

Por principios de cuentas debemos tener en cuenta la definición de un algoritmo, “según la Real Academia de la Lengua Española, es un conjunto ordenado y finito de operaciones que permiten encontrar la solución a un problema” (Nieva García & Arellano Pimentel, 2009, p. 4).

Existen una cantidad diversa de algoritmos en todas las áreas y campos tanto de la vida académica como de la vida cotidiana, “ejemplos de algoritmos sencillos son una receta de cocina o las instrucciones para armar un juguete. Los primeros algoritmos registrados fueron originados en el área matemática, como métodos para resolver un problema usando una secuencia de cálculos más simples” (Nieva García & Arellano Pimentel, 2009, p. 4).

Todo algoritmo, requiere de un proceso de diferentes etapas para que pueda ser considerado como tal, es decir, primeramente, se requiere de un problema que requiera de una solución, a continuación, se crea un método para dar respuesta y se procede a realizar las pruebas pertinentes para validar los diferentes escenarios que puedan suscitarse. Por último, si se cumplen los requisitos antes mencionados, la solución se implementa en algún lenguaje de programación (Nieva García & Arellano Pimentel, 2009), o en este caso se procederá a armar un diagrama de flujo así como el pseudocódigo que permita la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

Todo problema a resolver requiere que el programador tenga una visión del mismo, es decir, considerar las limitantes (inicio y fin) del problema, los datos iniciales para trabajar dentro del problema y el método por el cual se van a transformar en resultados esperados, los datos que se introdujeron al inicio (Nieva García & Arellano Pimentel, 2009).

Las etapas de diseño proporcionan directrices generales para resolver problemas bajo un enfoque algorítmico. Estas técnicas pueden clasificarse según en:

- Fuerza Bruta. En la práctica es una de las más usadas, y aunque no conduce a algoritmos óptimos, pueda aplicarse a un sin fin de problemas.
- Divide y vencerás. Técnica basada en la partición de un problema en subproblemas más pequeños; del mismo tamaño y tipo; se resuelven los subproblemas y sus soluciones se combinan para obtener la solución del problema original.
- Disminuye y vencerás. Consiste en resolver un problema, reduciendo el tamaño de las instancias lo más posible y luego resolver recursivamente hasta obtener la solución de la instancia original.
- Transforma y vencerás. Se basa en transformar una instancia dada en otra para un mismo problema, facilitando de esta manera su solución (Nieva García & Arellano Pimentel, 2009, p. 4)

2.9 Estrategias de enseñanza aprendizaje

Las estrategias de enseñanza-aprendizaje se emplean por los docentes como recursos que permitan desarrollar o incrementar en los estudiantes diferentes capacidades inmersas en el tratamiento y manejo de la información. “Las estrategias deben ser diseñadas de modo que estimulen a los estudiantes a observar, analizar, opinar, formular hipótesis, buscar soluciones y descubrir el conocimiento por sí mismos” (Arcos Andrade, 2014, p. 1).

“Las estrategias de enseñanza se definen como los procedimientos o recursos utilizados por el agente de enseñanza para promover aprendizajes significativos (Mayer 2002; Shuell 1988; West Farmer y Wolff 1991)” citado en (Arcos Andrade, 2014, p. 3)

[Estas estrategias] comprometen aspectos como el diseño y empleo de objetos e intenciones de enseñanza, preguntas insertadas, ilustraciones, mapas conceptuales,

(...) entre otros. Se han enfocado en el denominado aprendizaje estratégico, a través del diseño de modelos de intervención cuyo propósito es dotar a los alumnos de estrategias efectivas para el mejoramiento en las áreas y dominios determinados, (...) son empleadas por el profesor o el alumno según el caso como procedimientos flexibles y adaptativos a distintas circunstancias de enseñanza (Martínez, Estrada, Moreno, & Pulido, s/f, p. 3).

Al hablar de un estudiante, estas estrategias se nombran por “estrategias de aprendizaje” ya que es el alumno quien las utiliza “y fomentan el propio aprendizaje autogenerado, es decir, autodidacta. Ambas estrategias se enfocan en la promoción de aprendizajes constructivos” (Martínez et al., s/f, p. 3).

Para el desarrollo de la propuesta del modelo algorítmico se tiene que construir un instrumento que nos permita efectuar una detección de necesidades la cual mostrará el nivel de las habilidades matemáticas de los estudiantes en ese momento, con lo cual dicha propuesta se centrará en el ámbito sociocultural de la comunidad.

De la misma manera una vez terminado el proceso de intervención, se procederá a aplicar una post prueba con la cual se pretende medir el impacto del método algorítmico diseñado, para posteriormente cumplir cabalmente lo que dictan los modelos algorítmicos, así como la metodología de la programación.

III. MARCO TEÓRICO

En este capítulo se hace un análisis de las competencias de la RIEMS, cuales son los modelos de enseñanza aprendizaje para las matemáticas basados en algoritmos, como ha sido el desarrollo de competencias en enseñanza de las matemáticas para modelos algorítmicos, que son los diagramas de flujo. Además, se definen las bases del enfoque constructivista.

3.1 Las competencias en el marco de la RIEMS

Cesar Coll sugiere que el termino competencia “conecta de alguna manera con preocupaciones reales y con intuiciones fuertemente arraigada entre los responsables de las políticas educativas y de los profesionales de la educación en la forma en cómo afrontar los desafíos y problemas de la educación escolar (Coll, 2007)” citado en (Cesar Coll, 2009, p. 9).

[Ciertos] componentes de dicho concepto conectan (...) con la preocupación de eficiencia y eficacia, (...) la mejora de los niveles de rendimiento del alumnado y la voluntad de adecuar la educación y la voluntad de adecuar la educación escolar a las necesidades formativas de un mercado de trabajo (...). [Es de gran significado] el apoyo que organizaciones como la OCDE o la Unión Europea han proporcionado a los enfoques basados en competencias, o aún, la rapidez y el entusiasmo con el que se ha adoptado y oficializado dichos enfoques por parte de los responsables de las políticas educativas en los diferentes países en vías de desarrollo (Cesar Coll, 2009, p. 9).

Para el entender de Coll, una competencia en la educación reside en dos puntos básicos. Por un lado,

proporciona una mirada original y muy sugerente, nuclear y complejo de la educación escolar, [es decir, toma aspectos como]: identificación, selección, caracterización, y organización de los aprendizajes [con la finalidad de] concretar las intenciones educativas. Por otro lado, [promueve] matices importantes y novedosos (...) [a fin de] entender los aprendizajes que aspiramos a promover mediante la educación escolar (Cesar Coll, 2009, p. 10).

Ahora bien, el concepto de competencia según Coll, reside en tener un énfasis en la *utilización de los conocimientos adquiridos*, es decir, “ser competente en una actividad o una práctica conlleva el significado de ser capaz de activar y utilizar los conocimientos para afrontar determinadas situaciones y problemas relacionadas a ese ámbito” (Cesar Coll, 2009, p. 11).

Una característica principal residente del constructivismo en la educación, es aquella que permite tener aprendizajes significativos y funcionales, lo que ha derivado, desde el siglo pasado, a la promoción, implementación y orientación de diferentes reformas educativas en muchos países de todo el mundo (Cesar Coll, 2009).

[El recurrir a] los principios constructivistas [se ha hecho con el objetivo] de explicar y comprender de una mejor forma la enseñanza y el aprendizaje, [mejor aún], con la finalidad de justificar y fundamentar las propuestas curriculares pedagógicas y didácticas de carácter general o de carácter específico [como] (matemáticas, lectura, escritura, física, etc.), y que en los últimos años se ha convertido en un lugar común [tanto] de los profesionistas de la educación como entre el profesorado [de las instituciones educativas] (César Coll, 1996, p. 2).

Coll, afirma que en términos psicológicos y educativos, “no hay un solo constructivismo, sino muchos constructivismos” (César Coll, 1996, p. 3), por lo que realiza una delimitación en las teorías del aprendizaje las cuales propician la reflexión y la practica educativa, por lo que (Coll) también distingue

entre el constructivismo inspirado en la teoría genética de Piaget y la escuela de Ginebra; el constructivismo cuyos orígenes se basan en la teoría del aprendizaje significativo verbal, los organizadores previos y la teoría de la asimilación de Ausubel (1950) y que posteriormente fue desarrollado por Novak o Gowin (1970); así como el constructivismo de la psicología cognitiva, [es decir], los enfoques del procesamiento humano de la información; y, por último, el constructivismo que se

deriva de la teoría sociocultural del desarrollo y del aprendizaje enunciada por Vygotsky en los años setenta (César Coll, 1996, p. 3).

Una manera habitual del actuar de los profesionales de la educación, consta de elegir una teoría de aprendizaje, tomarla como único punto de partida y así, de esta manera proceder en su aplicación en el ámbito educativo, lo que evidentemente generará consecuencias y es que cuando se hace una elección de esta manera se es consciente de que se tienen carencias y que a pesar de ello proporciona una plataforma para analizar, comprender, y explicar los procesos educativos (César Coll, 1996).

Prácticamente todas las teorías (...) del psiquismo humano que [destacan en la] psicología del siglo XX, han impulsado, [dentro] de su generalización y difusión, utilidades educativas que responde a este tipo de lógica. [En general] las teorías del desarrollo y del aprendizaje (...) compatibles con los principios constructivistas no han sido una excepción (César Coll, 1996, p. 6).

A menudo, este tipo de lógica conduce “a forzar” a la teoría elegida, ya que en la actualidad ninguna teoría del desarrollo o aprendizaje es capaz de rendir cuentas favorables de los diversos factores y dimensiones implicados en los procesos escolares de enseñanza aprendizaje, extendiendo y ampliando así sus explicaciones hasta extremos difícilmente tolerables derivando entonces principios metodológicos y propuestas que no pueden justificarse directamente desde los principios epistemológicos y conceptuales de la misma teoría (César Coll, 1996, p. 7).

Para la concepción constructivista de la enseñanza aprendizaje, la educación escolar es una práctica social, exactamente de la misma manera como lo son los otros tipos de prácticas educativas vigentes en nuestra sociedad (familiar, televisiva, ocio y tiempo libre, etc.).

Pero además la educación social tiene, una evidente función socializadora y que encuentra su justificación en una cierta manera de entender las relaciones entre el desarrollo humano y el contexto sociocultural en que se desarrolla, es decir, el proceso

por el cual nos llegamos a desarrollar como todas las personas, y, al mismo tiempo, diferentes de todas ellas, a su vez, es inseparable del proceso mediante el cual nos incorporamos a una sociedad y a una cultura (César Coll, 1996, p. 17).

De esta doble postura, que es la base misma de la concepción constructivista de la enseñanza aprendizaje, se siguen toda una serie de posicionamientos sobre la naturaleza y funciones de la educación escolar, y que se resumen a continuación:

- a) La educación es un medio que funciona para la socialización de sus miembros, que se distingue de otras prácticas educativas [por el simple hecho de que existen diferentes] aspectos del desarrollo y de la socialización de los niños y jóvenes que requieren de una ayuda planificada, sistémica y continua durante un periodo [largo de tiempo] (César Coll, 1996, p. 17).
- b) Además de este tipo de ayuda de socialización de los miembros más jóvenes de la sociedad, es evidente que la educación, como practica social que es, cumple con otras muchas funciones relacionadas con la dinámica y funcionamiento de la sociedad en conjunto como, “por ejemplo: (...) la función de control ideológico, formación de personas de acuerdo con las necesidades del sistema de producción, etc.” (César Coll, 1996, pp. 17–18).
- c) [Este tipo de educación], trata de cumplir esta función de ayuda en el proceso de desarrollo y socialización de (...) los jóvenes, [facilitando así], el acceso a un conjunto de saberes y formas culturales, y cuyo aprendizaje y asimilación se considera esencial, [pudiendo de esta forma], convertirse en personas adultas y desarrolladas con plenitud de derechos y deberes (César Coll, 1996, p. 18).
- d) El aprendizaje de los saberes y formas culturales incluidos en el curriculum escolar solo pueden ser fuente de desarrollo personal para los y las alumnas, (...) en la medida en que dichos saberes y formas les ayude a situarse individualmente de manera activa, constructiva y critica en y ante el contexto cultural al [que pertenecen] (César Coll, 1996, p. 18).
- e) (...) El aprendizaje de los contenidos curriculares implica (...) siempre un proceso de construcción o reconstrucción (...) en el que las aportaciones de alumno son

fundamentales, (...) lo que permite entender por qué el aprendizaje de unos mismos saberes o formas culturales no da lugar a una uniformidad en significados construidos en la escuela (César Coll, 1996, p. 18).

La novedad y la originalidad de los enfoques basados en competencias no residen en la toma en consideración de la funcionalidad como una dimensión importante del aprendizaje, [sino más bien], la visión dinámica y constructiva de la aplicación del conocimiento reflejada en la metáfora de la movilización, según la cual utilizar un conocimiento implica siempre y necesariamente adaptarlo a las características de una situación concreta y particular, lo que significa, por extensión, que cada vez que se utiliza o se aplica una competencia se está llevando a cabo una adaptación de la misma (Cesar Coll, 2009, p. 13).

La necesaria integración de distintos tipos de conocimientos (habilidades prácticas y cognitivas, conocimientos factuales y conceptuales, motivación, valores, actitudes, emociones, etc.) hace que el termino competencia cobre relevancia importancia tan es así que estos elementos generan otro aspecto esencial de los enfoques basados en competencias. (César Coll, 2007, p. 13).

“Las competencias no pueden desligarse de los contextos de práctica en los que se adquieren y se aplican. (...) Un enfoque basado en la adquisición y desarrollo de competencias destacan la necesidad de enseñar a los alumnos a transferir” (Cesar Coll, 2009, p. 17), lo aprendido en una situación concreta a otras situaciones distintas en capacidades que incluyen en su caracterización la referencia a unos conocimientos y unas situaciones determinadas.

Los enfoques basados en competencias han supuesto un avance en muchos aspectos, especialmente en lo que concierne al tipo de aprendizajes que hemos de promover desde la educación escolar y, por extensión, los aprendizajes escolares que deben formar parte del currículo escolar. Es un avance en el sentido de que, los enfoques basados en competencias matizan y enriquecen los enfoques basados en capacidades que han sido dominantes en el

discurso pedagógico y en la definición de políticas curriculares en muchos países durante las dos últimas décadas del siglo XX (Coll, 2007).

Sin embargo, “el concepto de competencia sigue enfrentando algunas limitaciones teóricas y prácticas de difícil solución, (...) tiene implicaciones negativas y genera prácticas discutibles” (César Coll, 2007, p. 5).

En primer lugar, (...) definir los aprendizajes escolares únicamente en términos de «competencias», prescindiendo de la identificación de los diferentes tipos de contenidos y conocimientos que éstas movilizan, son engañosas y resultan contradictorias con el concepto mismo de competencia. (...) En suma, para adquirir o desarrollar una competencia, hay que asimilar y apropiarse siempre de una serie de saberes asociados a ella (César Coll, 2007, p. 6).

“En segundo lugar, la definición de los aprendizajes escolares exclusivamente en términos de «competencias» desgajadas de los contextos socioculturales de adquisición y de uso puede dar lugar a un proceso de homogeneización curricular que acabe ahogando la diversidad cultural” (César Coll, 2007, p. 6).

En tercer lugar, debido precisamente a la importancia que atribuyen a la aplicación y utilización del conocimiento, los enfoques basados en competencias pueden acabar generando la falsa ilusión de que la identificación y selección de los aprendizajes escolares es un proceso fácil que puede y debe ser abordado, además, desde la más estricta neutralidad ideológica (César Coll, 2007, pp. 6–7).

“Finalmente, el enfoque de las competencias no resuelve el problema de cómo evaluarlas adecuadamente, (...) [sino más bien], son un referente para la acción educativa y nos informan sobre lo que debemos ayudar al alumnado a construir, adquirir o desarrollar” (César Coll, 2007, p. 7).

Es cierto que una educación con enfoque basado en competencias no solucione todos los rezagos educativos, ya que como todo modelo puede tener diferentes debilidades que en otros momentos no se hayan tenido, sin embargo este modelo, al menos en este momento, si contribuye en gran medida al desarrollo integro de los estudiantes (César Coll, 2007).

En los últimos años, y sobre todo la última década del siglo XX, diferentes países de América Latina “iniciaron complejos procesos de reformas que se caracterizan fundamentalmente por la transformación de la gestión y por una renovación significativa en el ámbito pedagógico” (Zorrilla & Barba, 2008, p. 2).

México no ha sido la excepción es por esto que el modelo de educación ha cambiado en los últimos años de tal forma que con el establecimiento de Sistema Nacional de Bachillerato en un marco de diversidad se llevó a cabo el proceso de Reforma Integral de la Educación media Superior (RIEMS) de la cual se desprende el acuerdo 442 donde se define a “las competencias como la integración de habilidades, conocimientos y actitudes en un contexto específico” (Diario Oficial de la Federación, 2008a, p. 2).

[Dicha estructura] reordena y enriquece los planes y programas de estudio existentes y se adapta a sus objetivos; no busca reemplazarlos, sino complementarlos y especificarlos. Así mismo, define estándares compartidos que hacen más flexible y pertinente el currículo de la EMS (Diario Oficial de la Federación, 2008a, p. 2).

A su vez, las competencias se dividen en genéricas y disciplinares básicas. Con respecto a las competencias genéricas, éstas tienen tres características principales que son: clave (referentes en contextos personales, académicas y laborales), transversales (relevantes a disciplinas académicas, actividades extracurriculares y procesos de apoyo para con los estudiantes) y transferibles (que permiten adquirir otras competencias). Esta categoría (competencias genéricas) es considerada por el SNB como el perfil del egresado (Diario Oficial de la Federación, 2008a).

Por su parte, las competencias disciplinares básicas hacen referencia a “los conocimientos, habilidades y actitudes asociados con las disciplinas en las que tradicionalmente se ha organizado el saber y que todo bachiller debe adquirir” (Diario Oficial de la Federación, 2008a, pp. 2–3). Las competencias genéricas y disciplinares básicas están profundamente ligadas y su vinculación define el MCC.

3.1.1 Modelos pedagógicos basados en competencias disciplinares

En diferentes países desarrollados se han implementado modelos educativos, tal es el caso del “modelo de producción industrial aplicado a la educación, es decir, relacionar el sistema productivo al educativo. En México, este modelo ha sido objeto de diversas discusiones (...) principalmente en el sustento teórico y conceptual” (Muñoz & Castro, 2013, p. 2).

Como es bien sabido el enfoque que se aplica en México, es decir, modelo de competencias “tiene su origen en un modelo productivo industrial, [y al ser implementado en nuestro país], también es necesario analizar que en educación no todas las competencias pueden estar relacionadas con lo laboral, sino que también es necesario desarrollar competencias académicas” (Muñoz & Castro, 2013, pp. 2–3).

Para Argundín (2001) “la educación basada en competencias (Holland, 1966-67) se centra en las necesidades, estilos de aprendizaje y potencialidades individuales para que el alumno llegue a manejar con maestría las destrezas señaladas por la industria”. Además, el estudiante tendrá que implementar mecanismos “dentro de ciertos marcos que respondan a determinados indicadores establecidos y asienta que deben quedar abiertas al futuro y a lo inesperado” (p. 3).

Por lo anterior, podemos tener noción del concepto de competencia en la educación como “una convergencia de los comportamientos sociales, afectivos y las habilidades cognoscitivas, psicológicas, sensoriales y motoras que permiten llevar a cabo adecuadamente un papel, un desempeño, una actividad o una tarea” (Argudín, 2001, p. 3).

A nivel América Latina se encuentra un estudio donde Navas Granados, Jardey Suárez, y Siveira (2006) todos pertenecientes a la Universidad Autónoma de Colombia, propiamente del grupo denominado Didáctica de la Enseñanza de la Física y que pertenece a la facultad de ingeniería.

Dicho modelo se centraba en la enseñanza aprendizaje de la física experimental por medio de competencias.

Este modelo consistió de diferentes etapas: identificación de los actores en el proceso de enseñanza-aprendizaje, recursos didácticos, entrevistas a alumnos para identificar el grado en el que realizan su actividad experimental, entrevistas a docentes.

Los resultados de estas pruebas confirman que se venía trabajando bajo un modelo tradicional donde los docentes hacían repetición de los conocimientos a los alumnos, desaprovechando nuevos recursos tecnológicos e informativos.

3.1.2 Modelos de enseñanza aprendizaje de las matemáticas basados en algoritmos

Resulta interesante el papel que toman las nuevas tecnologías con respecto de la educación, y es que computacionalmente hablando se conoce que cualquier algoritmo, ya sea de diseño propio o de un tercero, se puede realizar una traducción a un programa el cual será, más tarde, interpretado por un lenguaje de programación, a su vez, se puede realizar el proceso inverso, es decir, que cualquier programa sin importar el lenguaje en que se desarrolló también es un algoritmo,

por lo tanto, todo problema resoluble algorítmicamente puede ser resuelto mecánicamente por una computadora. Si tenemos en cuenta la revolución de las nuevas tecnologías de la información y si éstas han de tener una incidencia en la enseñanza, parece que los algoritmos vuelven a adquirir un papel relevante (Pérez, 2005, p. 3).

Las matemáticas no se han quedado atrás con respecto a su enseñanza-aprendizaje por medio del uso de tecnologías tal es el caso de “LOGO un programa de los años 80s que funcionó de forma extraordinaria para el aprendizaje de geometría en el cual han de escribir un programa muy sencillo para obtener como respuesta un dibujo que representa el objeto deseado” (Pérez, 2005, p. 3). Otro ejemplo lo podemos encontrar en el programa Cabri-Géomètre el cual en su momento cambió los enfoques y método de la enseñanza de la geometría. “Cuando el alumno se enfrenta a una tarea con el Cabri es usual que tenga que elaborar, implícitamente en muchos casos, un algoritmo informal para resolver el problema implicado en esa tarea” (Pérez, 2005, p. 3).

Los mejores aprendizajes tienen lugar cuando los alumnos adquieren un concepto y dominan un procedimiento que lo conduce a una respuesta correcta. (...) Las

adecuadas sugerencias y orientaciones [de los docentes] le ayudarán a la construcción y clarificación de los conceptos lógico-matemáticos, en el desarrollo de modelos de pensamiento matemáticos (...). Los alumnos son estimulados a pensar críticamente; a utilizar y validar diversos procedimientos y estrategias de solución; a demostrar y probar sus conclusiones (Luceño, 2012, p. 9).

“Se trata de conceder tanta importancia al proceso como al producto” (Luceño, 2012, p. 9). El enfoque del procesamiento de la información, sugiere que el aprendizaje procesual es mucho más interesante que un aprendizaje basado en el producto y que es más tradicional, es decir, no se trata de obtener una respuesta correcta sino el cuestionarse los procedimientos o métodos para alcanzarla (Luceño, 2012). “Este modelo psicodidáctico estimula la curiosidad y [conlleva] la motivación interna en el aprendizaje, esto es, que transforma al alumno en el protagonista de su propio aprendizaje”(Luceño, 2012, p. 9).

Como objetivo primordial no se pretende transmitir conocimientos totalmente resueltos, es decir, se trata de que el estudiante adquiera una forma de pensamiento matemático. De las aportaciones de Piaget se menciona que el aprendizaje matemático se produce en el propio sujeto que aprende, autodidacta o se genera a sí mismo la motivación por aprender y no de forma pasiva,

a causa de esto, el estudiante va construyendo el conocimiento matemático coordinando las relaciones simples que ha creado entre los objetos. La mayor parte de los conocimientos matemáticos debe ser construido por el sujeto, siendo insuficiente la mera transmisión verbal (Luceño, 2012, p. 9)..

3.1.3 Enseñanza aprendizaje de las competencias aritméticas

En la década de los 50s surge la “matemática moderna” provocando consigo diferentes reacciones tanto de padres de familia como de los mismos docentes.

El origen que da sentido a este cambio se debe a dos grandes factores:

- 1) Renovación enseñanza-aprendizaje de las matemáticas
- 2) Modernización de los programas por la introducción de las grandes estructuras matemáticas con la finalidad de conferirle unidad a esta gran área.

Enseñar las matemáticas fuertemente unificadas mediante los conceptos básicos y las estructuras fundamentales constituía un objeto esencial (Luceño, 2012, p. 6).

Basado en lo anterior se propone un conjunto de normas básicas para la enseñanza-aprendizaje de la aritmética:

- 1) El profesor ha de ser un diseñador de situaciones de aprendizaje que conduzca al alumno al descubrimiento
- 2) El proceso didáctico respeta los diferentes estadios del desarrollo del niño. En matemáticas se procede de lo concreto a lo abstracto.
- 3) En matemáticas el aprendizaje debe regirse por el principio de primero la ejercitación práctica debe ser posterior a la comprensión del concepto
- 4) Las reglas, principios y generalizaciones lógico-matemáticas serán construidas inductivamente y aplicadas deductivamente.
- 5) La organización de los contenidos matemáticos debe venir presidida por una serie de principios.
- 6) Se deberán propiciar situaciones de aprendizaje que estimulen el conocimiento divergente
- 7) A través de la interacción social se estimula el aprendizaje matemático
- 8) La motivación intrínseca se genera a través de situaciones problemáticas reales y significativas de aprendizaje contextual
- 9) Las matemáticas se deben originar de manera natural a partir de la resolución de problemas
- 10) Se deben explotar psicopedagógicamente las ideas erróneas del alumno

3.1.3 Proceso general para resolución de problemas aritméticos (método Polya)

- a) Comprender el problema
- b) Trazar un plan para resolverlo
- c) Poner en práctica el plan
- d) Comprobar los resultados

3.1.4 Tipos de modelación más utilizados

- 1) Modelos lineales
- 2) Modelos tabulares
- 3) Modelos ramificados
- 4) Modelos conjuntistas

3.1.5 Algoritmos y programación para la enseñanza y aprendizaje de la matemática escolar

“La importancia de la resolución de problemas es evidente para la ciencia y en particular para la Matemática... *“la principal razón de existir del matemático es resolver problemas, y por lo tanto en lo que realmente consisten las matemáticas es en problemas y soluciones”* (Halmos, 2006)” citado en (González, 2013, p. 2). A pesar de saber esto, son pocos los docentes del área de matemáticas que definen un método preciso para solucionar problemas.

En gran cantidad de libros de texto que se distribuyen en los centros escolares los del área matemática contienen los ejercicios resueltos y rara vez presentan el procedimiento empleado para encontrar la solución (González, 2013). Únicamente y por lo general, se observan los pasos que se siguieron así como el resultado final “ambos basados en una tradición matemática “la belleza de conciso” lo que conlleva a que los docentes repliquen en el aula teniendo una repercusión en el estudiante de no lograr adquirir esta destreza” (González, 2013, p. 2).

Como se ha descrito anteriormente George Polya propuso un método para resolver problemas matemáticos y que además “ha sido utilizado por diferentes autores y libros de texto como uno de los más serios intentos por encontrar una estrategia heurística para resolver problemas matemáticos” (González, 2013, p. 2).

3.1.6 Desarrollo de competencias en enseñanza de las matemáticas para modelos algorítmicos

“Las teorías sobre el aprendizaje significativo (...) han de tomarse como una tendencia” (Pérez, 2005, p. 5). Y es que en la transmisión de los conocimientos y sobre todo en el área de las matemáticas existe cierta ambivalencia ya que “la enseñanza de determinadas habilidades como la del algoritmo usual de la raíz cuadrada es memorística, no significativa”

(Pérez, 2005, p. 5). Por lo tanto, no es que no se tenga que enseñar dicho algoritmo, más bien el docente debe transmitir la razón del por qué sus estudiantes lo pueden aprender, “la razón es bien simple: con esa habilidad se puede resolver de manera efectiva problemas elementales de áreas, de semejanza cuadrática. [y que] a su vez, el manejo de éstos (problemas de áreas y semejanza) ayuda a adquirir la noción de raíz cuadrada”(Pérez, 2005, p. 5).

En la enseñanza tradicional este algoritmo [raíz cuadrada entre otros] es frecuentemente “ocultado” por el profesor. En una enseñanza significativa el manejo de dicho algoritmo por parte del alumno a través de ejercicios con distintos grados de concreción, funciona como un todo en el reforzamiento del conocimiento implícito contenido en las instrucciones y en la consecución del objetivo deseado, que puede llegar, si así se ha propuesto, a la obtención de la fórmula.

Es decir, que los docentes de matemáticas y todos en general, requieren que sus alumnos conozcan los métodos, elementos y formas que se encuentran detrás de todo conocimiento, claro está que también se debe dejar a los estudiantes tengan una fase de descubrimiento por sí mismos, de tal forma que el docente sea el medio por el cual el alumno genere su aprendizaje significativo.

3.1.7 Metodología de la programación como estrategia de solución a problemas matemáticos

En la sociedad actual en la que vivimos y que es llamada también “definida como “del conocimiento”, (...) las habilidades del pensamiento procedimental utilizadas para la programación de computadoras y ligadas al pensamiento algorítmico [brindan una gran] oportunidad [en el] desarrollo de habilidades para resolución de [problemas matemáticos]” (González, 2013, pp. 2–3).

Por su parte

la metodología de la programación, distingue las siguientes etapas: analizar el problema; diseñar un algoritmo; traducir el algoritmo a un programa de computadora; y depurar el programa. [Como se puede observar el] “método Polya” y la “metodología de programación” presentan rasgos muy similares y equivalentes, tanto en estructura, propósito y procedimientos (González, 2013, p. 3).

González (2013) propone un método denominado UDLA que consiste en incorporar en su plan de estudios de la carrera de Pedagogía en Matemática y Estadística la asignatura de “algoritmos y programación para la enseñanza y aprendizaje de la matemática escolar” como una opción estratégica de sus egresados y estos, puedan desarrollar habilidades para la resolución de problemas matemáticos.

El curso tiene como propósito desarrollar en los estudiantes (de la carrera) diferentes destrezas que les permitan encontrar soluciones en problemas matemáticos utilizando la metodología de la programación. Esta materia permitirá que el futuro profesional pueda implementar aplicaciones educativas en la enseñanza aprendizaje de las matemáticas, entre otros elementos.

Considerando los diferentes escenarios hasta ahora vistos, se ha optado por utilizar en la propuesta algorítmica que presenta esta investigación la metodología de la programación realizando algunas modificaciones para su implementación.

3.1.8 Diagramas de flujo: una herramienta para representar algoritmos

Un algoritmo es una secuencia finita de pasos que a su vez son ordenados, necesarios para resolver cualquier problema. “En general, un algoritmo debe ser: realizable (finito en el número de pasos), comprensible (claro) y preciso. (...) Las diferentes formas de representar un algoritmo pueden ser: por medio del lenguaje tradicional, pseudocódigo y la representación gráfica del propio diagrama” (Pérez, 2005, p. 4).

Los diagramas de flujo son una de las herramientas más difundida para representar gráficamente algoritmos y procesos. Son utilizados en disciplinas como la programación, economía y psicología cognitiva, y aunque su incorporación en la enseñanza de la Matemática no es habitual, son de gran utilidad en la comprensión de los métodos de solución de problemas matemáticos y lógicos (González, 2013, p. 4).

3.1.9 Detección de necesidades

Hasta el momento, en esta investigación se han estudiado diferentes posiciones y tendencias en diferentes ámbitos de la práctica educativa con respecto al desarrollo de habilidades matemáticas en la EMS, así como en la construcción del método algorítmico, con lo cual se

brindan las bases y fundamentos que permiten establecer los indicadores para poder realizar el instrumento diagnóstico.

El contenido de esta tarea “permite la exploración de la realidad para determinar el contexto y situación existente, [es decir], se exploran los sujetos involucrados en el proceso de enseñanza-aprendizaje, sus cualidades, motivaciones, conocimientos previos, nivel de desarrollo intelectual, necesidades, intereses” (Fernández Lomelin, s/f, p. 2), entre otros factores que pueden llegar a interferir. “En general se exploran aspectos de la sociedad con respecto a sus condiciones económicas, sociopolíticas, ideológicas y culturales tanto en su dimensión social general como comunitaria y en particular las instituciones donde se debe insertar el egresado” (Fernández Lomelin, s/f, p. 2).

Los elementos que se obtienen de la detección de necesidades permiten caracterizar y evaluar la situación real, [es decir], permite que se diseñe e integre acorde a los elementos culturales, académicos y sociales de los estudiantes. Del estudio anterior también debe surgir un listado de necesidades e intereses de los sujetos que estarán involucrados (Fernández Lomelin, s/f, pp. 2–3), los cuales se deben considerar al momento de diseñar e implementar el método algorítmico para que de esta forma se pueda garantizar que desarrollen sus habilidades matemáticas de la mejor manera posible.

3.2 Modelo constructivista

El modelo constructivista (...) concibe a la educación como una actividad crítica, y al docente como un profesional autónomo, el cual investiga reflexionando junto con la práctica. Este modelo se caracteriza porque aprender es sinónimo, en algunas ocasiones de arriesgarse a errar, es decir, muchos de los errores cometidos en situaciones didácticas deben ser considerados por parte del docente como momentos creativos (Gómez & Polania, 2008, pp. 44–45).

“Según Piaget una operación es “una acción interiorizada”, es decir, un proceso mediante el cual se realiza, mentalmente una acción física o manipulación de una manera más económica, más fácil de realizar que de manera real” (Luceño, 2012, p. 28).

Jerome S. Bruner afirma que “«lo que se hace más personal es lo que se ha descubierto por uno mismo», destacando la importancia que tienen los procesos mismos de conceptualización, por encima de la acumulación interior de las informaciones” (Sarramona, 2008, p. 253).

Por su parte Vygotsky rechaza los enfoques que reducen la psicología y el aprendizaje a una mera acumulación de reflejos y asociaciones entre estímulos y respuestas; (...) el hombre no se limita a responder a los estímulos, sino que actúa sobre ellos transformándolos gracias a la mediación de instrumentos que se interponen entre el estímulo y la respuesta (Rodríguez & Larios, 2014, p.97).

3.2.1 Estrategias cognitivas que afectan el aprendizaje significativo

Las teorías del condicionamiento (conductismo), predominaron en el campo del aprendizaje durante la primera mitad del siglo XX. Desde principios de la década de 1950 y hasta inicios de la década de 1960, estas teorías fueron rebatidas en muchos aspectos. Su influencia disminuyó hasta el punto en que, en la actualidad, las principales perspectivas teóricas son cognoscitivas (Tuckman & Monetti, 2011).

“**Aprendizaje significativo:** aquel que requiere que los alumnos empleen procesos o estrategias sistemáticos para codificar y almacenar información en la memoria a largo plazo y para recuperarla, organizarla e integrarla” (Tuckman & Monetti, 2011, p. 285). Y son:

Abstracción: técnica de extraer el punto principal de un texto, de reducirlo a una cantidad que podamos comprender y recordar.

Elaboración: el alumno produce información adicional y original acerca de un tema para ayudarse a comprender lo que ha aprendido, es más clara para él pues es con sus propias palabras. Puede ser un ejemplo, una ilustración, un dibujo, una analogía, una metáfora o una rescritura de la idea. A la elaboración de cada idea nueva y la relación de la información nueva con lo que ya está en la memoria se le llama *codificación elaborativa* (Tuckman & Monetti, 2011, p. 286).

Esquematización: los esquemas son marcos de referencia para estructurar la información de manera que pueda ser comprendida y almacenada en la memoria a

largo plazo. Ayudan a 1) comprender lo que se lee y 2) a enfocarse en lo importante, 3) descubrir lo que no se dice de manera directa, 4) buscar en la memoria información con el fin de comprender lo que leen, 5) seleccionar los puntos principales y 6) llenar los huecos en la memoria. Incluyen las **estructuras** (que son) esquemas que ayuda al lector a darle un orden o a interpretar lo que ha leído y que también se llaman **niveles de procesamiento**. Hay cinco estructuras que pueden usarse en la esquematización de un texto: a) *Antecedente/consecuente* (muestra la relación causa-efecto entre los temas), b) *comparación* (señala similitudes y diferencias entre los temas), c) *colección* (reúne y enlista los componentes de un tema), d) *descripción* (una declaración general junto con detalles o explicaciones) y e) *respuesta* (presentar un problema y una solución al mismo) (Tuckman & Monetti, 2011, p. 288)

Organización: implica que el estudiante imponga una estructura al material en vez de intentar descubrir las “estructuras” dentro del mismo. Incluye los **diagramas** que son subdivisiones del material en secciones y subsecciones, y que suele implicar una relación jerárquica. Cuando la información se clasifica en subconjuntos se mejora la capacidad de la memoria de trabajo (Tuckman & Monetti, 2011, p. 290).

Indagación: cuando el estudiante formula y responde a preguntas relevantes sobre el material en lugar de leer de manera pasiva. Incluye las **autoexplicaciones** que son las explicaciones que se brindan a sí mismos sobre lo que leen. Además, la enseñanza de las **técnicas de autoindagación** (preguntarse a sí mismos sobre lo que leen) mejora la comprensión (Tuckman & Monetti, 2011, p. 191).

Toma de apuntes: abstraer las ideas principales presentadas en una clase o texto escrito, incluye subrayar y hacer notas en los márgenes. Se recomienda eliminar el material trivial, sustituir un término superordinado (más incluyente) por una lista de datos subordinados, seleccionar una oración temática y reescribirla. Cuando los estudiantes toman apuntes basándose en el material que leen es mejor resumir las ideas principales con sus propias palabras y al hacerlo deben distinguir entre la información superordinada de la subordinada, abreviar palabras, parafrasear y utilizar un formato de diagrama. (Tuckman & Monetti, 2011, p. 193).

Por su parte

el modelo constructivista [el cual] concibe a la educación como una actividad crítica, y al docente como un profesional autónomo, el cual investiga reflexionando junto con la práctica. (...) Este modelo se caracteriza porque aprender es sinónimo, en algunas ocasiones de arriesgarse a errar, es decir, muchos de los errores cometidos en situaciones didácticas deben ser considerados por parte del docente como momentos creativos (Gómez & Polania, 2008, pp. 44–45).

“Según Piaget una operación es “una acción interiorizada”, es decir, un proceso mediante el cual se realiza, mentalmente una acción física o manipulación de una manera más económica, más fácil de realizar que de manera real” (Luceño, 2012, p. 44).

El conocimiento es considerado como el resultado de un proceso dialéctico, que se inicia con la fase de asimilación por parte del sujeto, más no se asimila todo lo que se recibe del medio ambiente, sino lo que es significativo, que lleve un valor simbólico, esta asimilación debe estar vinculada a la acción del sujeto que incorpora nuevos conocimientos a los previos formando un nuevo concepto. En un principio la asimilación de los nuevos conocimientos no se consigue sin una modificación, esta fase es de *acomodación*. Tanto la asimilación y acomodación son complementarias y equilibradas (Sarramona, 2008).

El avance cognitivo es en etapas espirales cada una marcada con un proceso de reorganización. La abstracción es un elemento constitutivo de la toma de consciencia por parte del sujeto que aprende, para Piaget existen diferentes tipos de abstracción, desde la vinculada a los objetos externos hasta la creación de nuevos esquemas mentales de conocimientos con la realidad, también afirma que existe un *inconsciente cognitivo* porque el niño tiene sólo consciencia de los resultados de las operaciones y no de los procedimientos que se llevan a cabo.

Jerome S. Bruner afirma que «lo que se hace más personal es lo que se ha descubierto por uno mismo», destacando la importancia que tienen los procesos mismos de conceptualización, por encima de la acumulación interior de las informaciones. Para Bruner las aportaciones merecen un análisis más detallado para explotar sus implicaciones pedagógicas, coincide con Piaget en que el desarrollo cognitivo se logra en diversas etapas, pero el lenguaje y su entorno son de significativa

importancia. Según Bruner el desarrollo cognitivo es la elaboración de un modelo del mundo y de la realidad que puede ser aplicado en la resolución de los problemas de la vida (Sarramona, 2008, p. 253).

El estudiante pasa por tres fases en el mundo:

1. Fase errática o ejecutoria: los niños conciben los objetos a través de la manipulación.
2. Fase icónica: los niños emplean imágenes para representar lo que acontece.
3. Fase simbólica: mediante el lenguaje el sujeto ya es capaz de representar simbólicamente el mundo que le rodea (Sarramona, 2008, p. 254).

“Tras el dominio del lenguaje no finaliza el desarrollo cognitivo, sino que gracias a él proseguirá este desarrollo comunicándose con los demás y contrastando visiones e ideas diferentes que le permite la categorización” (Sarramona, 2008, p. 254).

Para Bruner la mejor forma de aprendizaje es la producción de descubrimientos científicos, mediante la inducción, para llegar a la elaboración de los conceptos, por ello el educando se implica activamente en la tarea, se formula preguntas y propone situaciones interesantes, descubre estrategias y modos de acción para aprendizajes futuros. Los contenidos deben ser mínimos porque con las estrategias ya adquiridas podrá acceder a ellos cuando se precisen. Los alumnos estudiarán sucesivamente, así descubrirá nuevas progresiones de conceptos de los más sencillos a los más complejos, de lo concreto a lo abstracto, de lo específico a lo genérico, se culmina que el aprendizaje por descubrimientos no es para todos los alumnos y no sirve para todos los objetivos académicos escolares (Sarramona, 2008, p. 254).

Por su parte Vygotsky

rechaza los enfoques que reducen la psicología y el aprendizaje a una mera acumulación de reflejos y asociaciones entre estímulos y respuestas; para él, existen rasgos humanos no reducibles a asociaciones como la conciencia y el lenguaje; el hombre no se limita a responder a los estímulos, sino que actúa sobre ellos transformándolos gracias a la mediación de instrumentos que se interponen entre el estímulo y la respuesta. Se trata de una adaptación activa en lugar de refleja o mecánica como la concebía el conductismo (Rodríguez & Larios, 2014, p.97).

3.2.2 Instrumentos y signos

“Los procesos mentales tienen su génesis en la interacción social. La socialización posibilita el proceso de desarrollo mental y la mediación permite la internalización de actividades y comportamientos sociales, culturales e históricos” (Rodríguez & Larios, 2014, p.97).

Los instrumentos son objetos que sirven para hacer algo y un signo es la representación de algo. [Existen] los signos indicadores, [mismos] que establecen una relación causa efecto, los signos icónicos o imágenes que representan alguna cosa y los signos símbolos que indican una relación abstracta con lo que significan (Rodríguez & Larios, 2014, p.98).

“El desarrollo cognitivo se produce por la internalización de instrumentos y signos producidos culturalmente mediante la interacción social; es decir, el desarrollo cognitivo se genera primero, de afuera hacia adentro y posteriormente, en forma intrapersonal” (Rodríguez & Larios, 2014, p.98).

Hablando específicamente de lo descrito en apartados anteriores podemos interpretar a los instrumentos y signos, así como la educación media superior como los agentes que al interactuar se producen diferentes fenómenos sociales, culturales e históricos.

Las instituciones internacionales funcionan como instrumentos, los gobiernos de los países y en particular el nuestro tendría la función de representar a los signos, es decir, interpreta las políticas y recomendaciones de las instituciones (BM, UNESCO, OCDE, BID) acorde al contexto que se presenta en el momento. En el momento en que el estado reinterpreta, implementa y ejecuta las políticas y recomendaciones se produce un efecto ambivalente (instrumento y signo) ya que al generar sus propias políticas y estas ser entregadas a los gobiernos estatales cobra fuerza el efecto ambivalente antes mencionado.

Este proceso se repite conforme las políticas internacionales, nacionales y estatales son desarrolladas hasta el punto en el que se desenvuelven dentro del aula. Para el caso de investigación de esta tesis el construir un método algorítmico que permita desarrollar habilidades matemáticas éste método se convierte en automático en el instrumento o canal por el cual los conocimientos serán transmitidos (enfoque constructivista basado en competencias), a su vez los signos serán representados en los alumnos quienes al momento de presentar una prueba específica como puede ser PLANEA o incluso pruebas para ingresos

a educación superior permita comprobar la representación de las habilidades matemáticas desarrolladas, así como su comportamiento como ser social, íntegro y consciente de una sociedad.

3.2.3 Zona de desarrollo próximo

Vygotsky se refiere

a aquel espacio de la cognición que debe ser estimulado por la enseñanza para lograr aprendizaje y lo define de la siguiente manera: “La distancia entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema y el nivel de desarrollo potencial, determinados a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con otro compañero más capaz” Vygotsky (1988, pág. 133) citado en (Rodríguez & Larios, 2014, pp. 101-102).

No toda situación de interacción entre personas de desigual competencia genera desarrollo. El buen aprendizaje o buena enseñanza deberían operar sobre los niveles superiores de la Zona de Desarrollo Próximo; es decir, aquellos logros del desarrollo todavía en adquisición y sólo desplegados en colaboración con otros (Baquero, 1997, pág. 139) citado en (Rodríguez & Larios, 2014, pp. 101-102).

“Discroll, citado por Moreira (1995) asume que la zona de desarrollo próximo define las funciones que aún no maduraron pero que están en proceso de maduración” citado en (Rodríguez & Larios, 2014, pp. 103-103). “Es una medida del potencial de aprendizaje, (...) es dinámica y está delimitada por la interacción social” (Rodríguez & Larios, 2014, p. 103).

Para que el juego cree una zona de desarrollo próximo como tal “es necesaria la presencia de una situación o escenario imaginario, la presencia de reglas de comportamiento socialmente establecidas y la presencia de una definición social de la situación” (Rodríguez & Larios, 2014, p. 103).

El Andamiaje, respecto a la enseñanza formal (que trabajaron Woods, Brunner y Ross, 1976),

se entiende como una situación de interacción entre un sujeto experto o más, experimentado en un dominio y otro [sujeto] novato o menos experto en la que el formato de la interacción tiene por objetivo que el sujeto menos experto se apropie gradualmente del saber experto. (...) La situación de andamiaje debe poseer las siguientes características: ajustable, temporal, audible y visible (Rodríguez & Larios, 2014, pp. 103-104).

3.2.4 El aprendizaje y la enseñanza

El aprendizaje es necesario para el desarrollo cognitivo del individuo y el único buen aprendizaje es aquel que está avanzando con relación al desarrollo. A diferencia de las situaciones informales en las que el [estudiante] aprende, por estar inmerso en un ambiente cultural formador, (...) en las escuelas los agentes pedagógicos es una persona real con la función explícita de intervenir en el proceso de aprendizaje (...) provocando avances que no ocurrirían de forma espontánea. Khol de Oliveira (1996, pág. 46) citado en (Rodríguez & Larios, 2014, p. 107).

IV. METODOLOGÍA

En este capítulo se presenta la forma en que la propuesta se elaboró, los materiales requeridos, tipo de método utilizado, se hace una descripción de los sujetos y se presenta la tabla de variables utilizada para realizar el instrumento utilizado en el taller.

La ejecución de este proyecto de investigación se realizó en los espacios físicos del bachillerato general del Centro Escolar Coronel Raúl Velasco de Santiago que se encuentra ubicado en la comunidad de San Miguel Canoa Puebla, con dirección en avenida de las flores #1 colonia San Miguelito, tercera sección, San Miguel Canoa.

4.1 Método

Esta investigación es de tipo cuantitativa pues pretende medir el resultado que tiene la construcción del algoritmo para desarrollar habilidades matemáticas en los estudiantes de nivel bachillerato.

Esta investigación es de alcance correlacional ya que pretende comprobar lo siguiente:

1. el resultado del algoritmo en los estudiantes de nivel bachillerato
2. cuál es el avance de los alumnos durante y después de ingresar al proceso de aprendizaje.

4.2 Diseño

El diseño de esta investigación corresponde, en una primera etapa realizando un instrumento diagnóstico, como segundo y final, una evaluación final para entonces tener por completo un diseño cuasi-experimental.

Esta investigación corresponde al de intervención, pues se pretende cuantificar la variable que tiene el impacto del algoritmo en los estudiantes de nivel bachillerato.

4.3 Sujetos

La población que estará sujeta a esta investigación son alumnos del nivel bachillerato del centro escolar Coronel Raúl Velasco de Santiago, divididos en dos grupos.

El primer grupo será un grupo de control, y el segundo grupo será el que esté sometido al proceso de aprendizaje.

4.4 Instrumento

La siguiente tabla de variables (tabla 10) se diseñó con la intención de crear un instrumento que permita comprobar el nivel que tienen los alumnos con respecto de las habilidades matemáticas antes y después del proceso de intervención. La variable que se pretende conocer se denomina *habilidad matemática*, esta variable se compone por diferentes dimensiones del ámbito cognitivo, por otra parte, los diferentes ítems con los que cuenta el instrumento se diseñaron a partir de diferentes indicadores los cuales identificar el grado de habilidad de los estudiantes. Ambos instrumentos (inicial y final) se encuentran disponibles en la sección de anexos.

VARIABLE	DIMENSIONES QUE LO COMPONENTEN	DEFINICIÓN DE INDICADORES	ÍTEMS, PREGUNTAS O ASEVERACIONES
HABILIDAD MATEMÁTICA: Construcción y dominio, por parte del alumno, en el modo de actuar inherente a una determinada actividad matemática, que le permite utilizar conceptos, propiedades, relaciones, procedimientos matemáticos, emplear estrategias de trabajo, realizar razonamientos, emitir juicios y resolver problemas matemáticos.(Ferrer, 2000)	COGNITIVO comportamental Actitudinal (posición ante diferentes problemas)	Construcción Dominio Procedimientos Razonamientos Resolución de problemas Emitir juicios	

Tabla 10 Elementos que conforman los instrumentos inicial y final

Además, se cuenta con evaluaciones que han determinado el tipo de aprendizaje de cada estudiante, por lo cual estos resultados serán de gran utilidad para la realización del algoritmo.

Se diseñó un algoritmo basado en el programa de estudios y los resultados del test de estilos de aprendizaje, en dicho algoritmo se indican con precisión los pasos a seguir para la dosificación de los conocimientos.

Se realizó una investigación documental sobre registros de calificaciones en el área de matemáticas, número de alumnos reprobados y aprobados para poder clasificar el desempeño que se ha tenido en el centro escolar antes del proceso de aprendizaje y cuál es el impacto al término del proceso.

El taller estuvo diseñado conforme al paradigma constructivista basado en competencias y enfocado para que las habilidades se desarrollen en los estudiantes de tal forma que aumenten su nivel en habilidades matemáticas.

Se integran las planeaciones argumentadas de las sesiones llevadas a cabo en el taller de intervención.

4.5 Procedimiento

Con base en el análisis de la investigación documental y los datos del examen diagnóstico determinaron el grado en que los alumnos han desarrollado sus habilidades matemáticas.

Ya identificados los elementos pertinentes se procedió a clasificar a los alumnos de acuerdo a su nivel para poder identificarlos con mayor rapidez y proceder de una forma adecuada.

A partir de este momento se dio inicio al taller para con los estudiantes teniendo 2 grupos uno que es el grupo control al cual no se le aplicó el taller y el segundo grupo, el experimental al que si se le aplicó el taller.

Como prueba final se aplicó nuevamente el cuestionario de post test, al cual se realizaron adaptaciones respecto del original con la finalidad de tener equivalencia con el programa de estudios, esta aplicación es para medir si se han desarrollado habilidades matemáticas y que diferencia existe con respecto al pre test. Dichos instrumentos se pueden consultar en anexos.

5. ANÁLISIS Y RESULTADOS

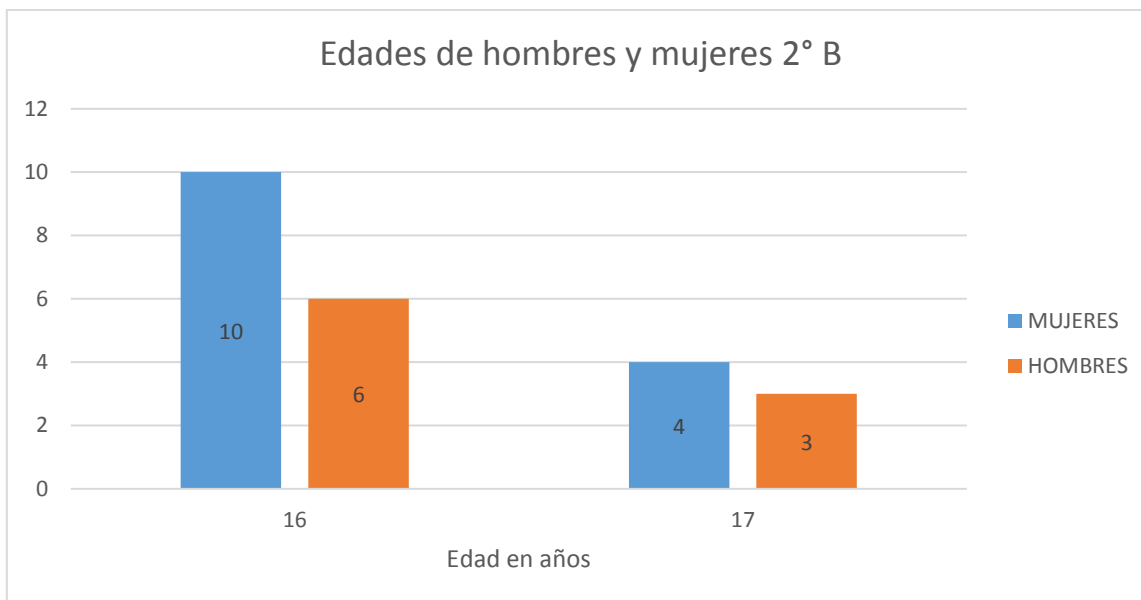
En el siguiente capítulo se muestra el análisis de los datos para las pruebas de pre-test y post-test tanto para el grupo control y experimental, además se encuentra una comparación entre ambos grupos que determinó el impacto que tiene este método algorítmico (ALHMA-MLQ_enterprise).

Como anteriormente se describe, es una investigación que cuenta con un grupo control y un grupo experimental, para ambos grupos se diseñó un instrumento que permitió medir con que habilidades cuentan los estudiantes antes de ingresar al taller. Los instrumentos utilizados los puede consultar en la sección de anexos.

5.1 Grupo control pre-test

El grupo control es aquel en el que la intervención es inexistente, sin embargo, también se aplicó el pre-test con la finalidad de que al finalizar el taller se aplique nuevamente un instrumento (post-test) que pueda mostrar las diferencias entre los grupos experimental y control. A continuación, se muestran los gráficos que arroja la recopilación de los datos.

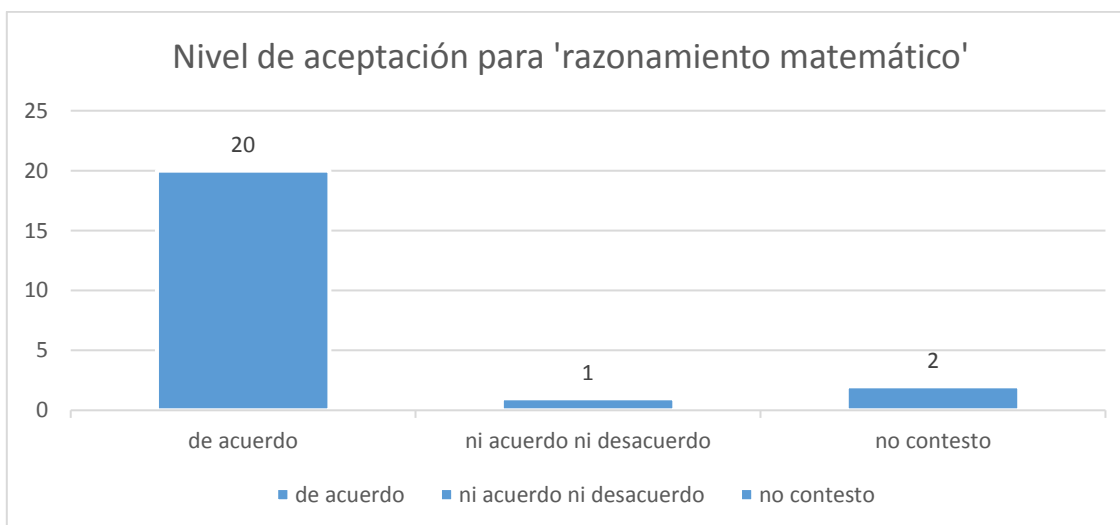
La gráfica 2, muestra que en el grupo control (2° B) se cuenta con una población total de 23 estudiantes de los cuales 16 tienen 16 años y 7 cuentan con la edad de 17 años. Cabe destacar que el género femenino tiene mayor densidad dentro del grupo.



Gráfica 2 Edades preponderantes del grupo control.

Fuente: Elaboración propia tomando como base los resultados del instrumento de pre-test en el grupo control.

Dentro de los diferentes cuestionamientos que se le realizaron al estudiante se le pregunta si es necesario llevar a cabo un proceso de razonamiento para poder resolver cualquier problema matemático (gráfica 3).

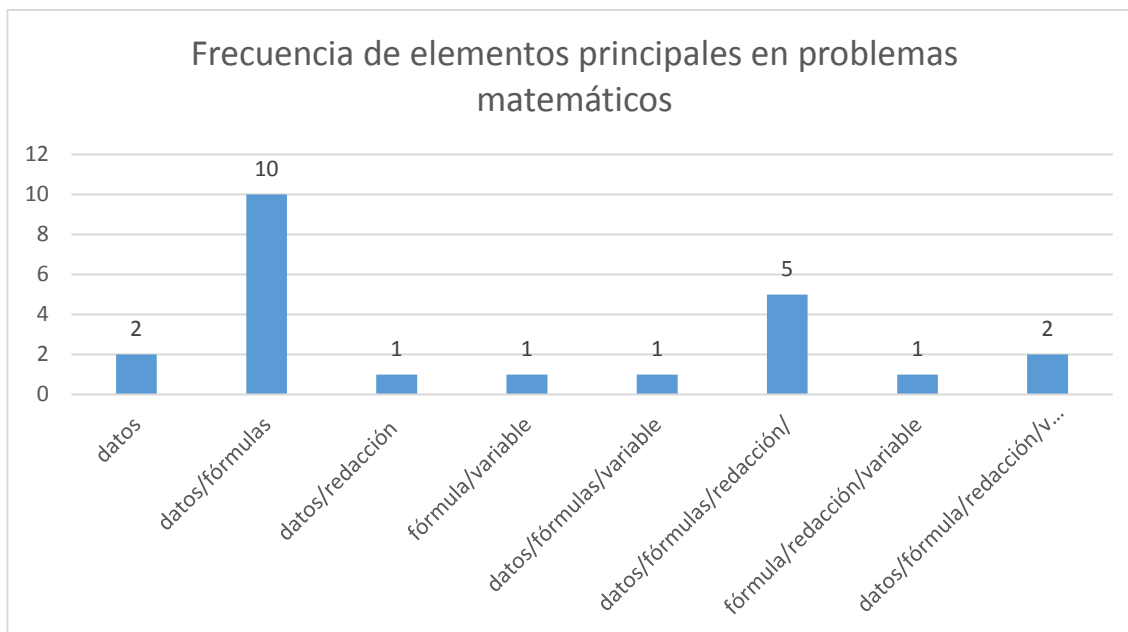


Gráfica 3 Distribución de los estudiantes para razonar un problema matemático.

Fuente: Elaboración propia tomando como base los resultados del instrumento de pre-test en el grupo control.

Se puede observar que en su mayoría de los estudiantes están de acuerdo en que se requiere un razonamiento para poder resolver un problema matemático.

Al preguntarles los elementos que en un problema matemático los estudiantes presentan los siguientes datos (gráfica 4).

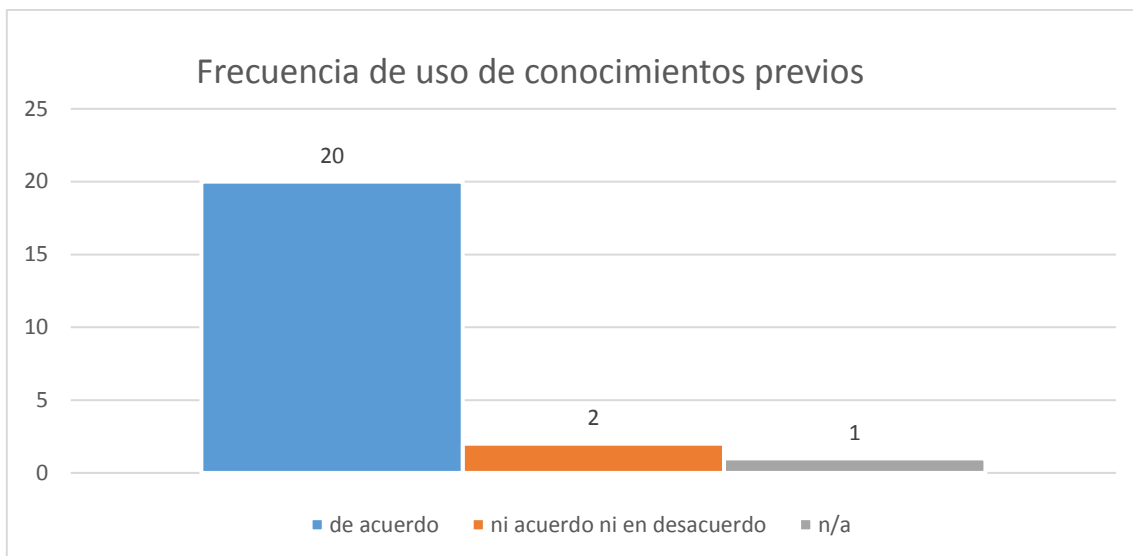


Gráfica 4 Elementos principales dentro de un problema matemático.

Fuente: Elaboración propia tomando como base los resultados del instrumento de pre-test en el grupo control.

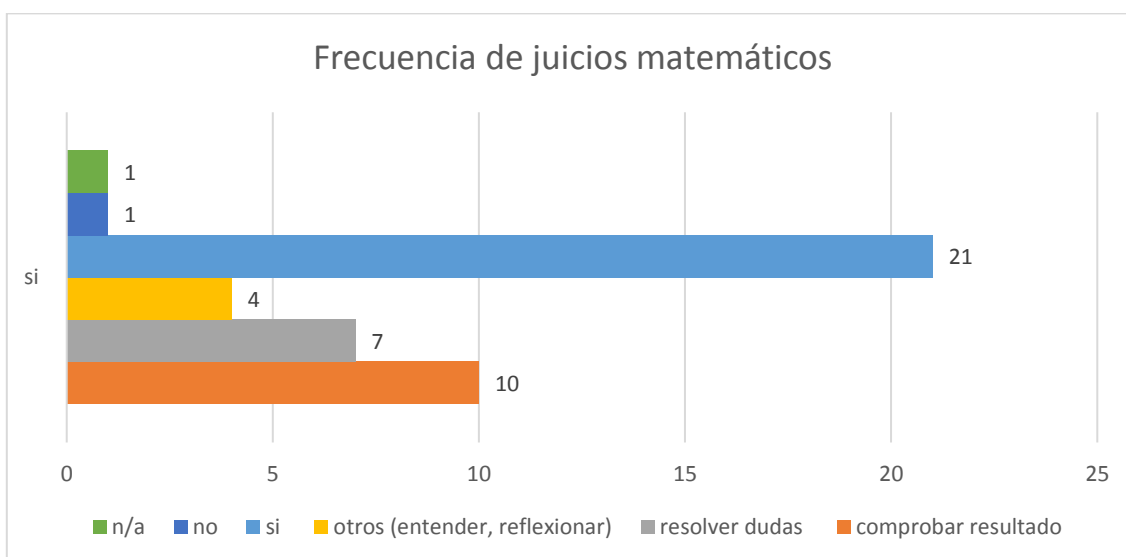
Como se observa en la gráfica 4, en el grupo control 14 estudiantes refieren que ellos solo requieren de ‘datos, fórmulas o redacción’ para poder resolver un problema matemático, este dato representa que en su mayoría manejan un nivel de razonamiento bajo a pesar de que como se describió en la gráfica 3 la mayoría requiere de un razonamiento, es decir, los estudiantes cuentan con una noción poco amplia de los elementos a identificar en un problema matemático y este pueda ser resuelto de forma satisfactoria.

La gráfica 5 muestra que la mayoría de los estudiantes, al preguntarles si aplican sus conocimientos adquiridos previamente para resolver un problema, 20 de los estudiantes referencian que si aplican sus conocimientos previos, sin embargo es de consideración tener en cuenta que su probabilidad de resolver correctamente un problema disminuya o sea incorrecto, ya que no son capaces de poder detectar dentro un problema matemático más de 3 elementos, lo que conlleva a esta pregunta se torne fundamental para con la realización de esta investigación.



Gráfica 5 Frecuencia de uso de conocimientos previos.

Fuente: Elaboración propia tomando como base los resultados del instrumento de pre-test en el grupo control



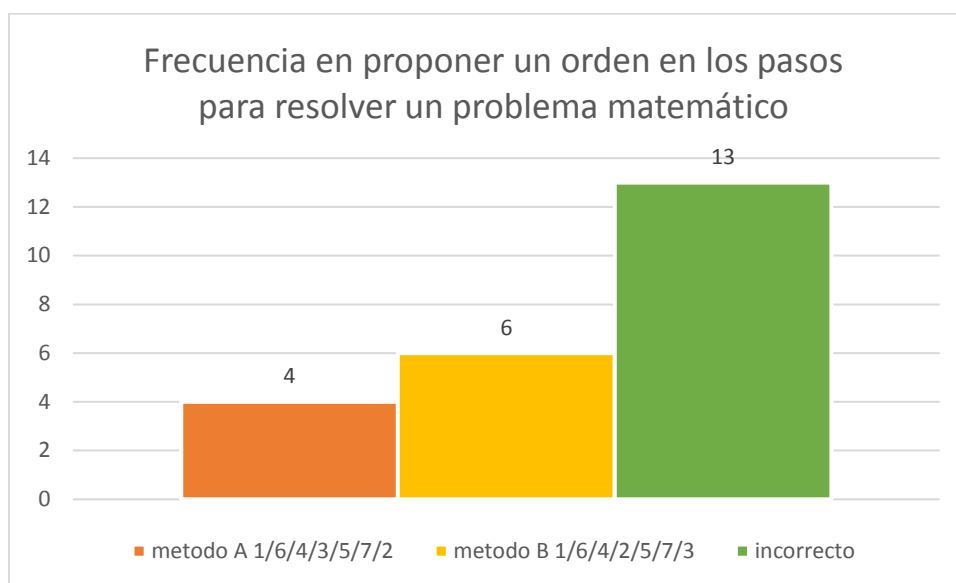
Gráfica 6 Importancia de realizar un juicio matemático al resolver un problema.

Fuente: Elaboración propia tomando como base los resultados del instrumento de pre-test en el grupo control

En la pregunta que se les realiza para conocer si es necesario realizar un juicio después de resolver un problema matemático (gráfica 6) los estudiantes en su mayoría, 21 de ellos, mencionan diferentes acciones que realizan al terminar de resolver un problema matemático, como por ejemplo hacer una comprobación, solucionar alguna duda, o simplemente un ejercicio de observar los pasos realizados.

Una pregunta que funge un aspecto importante para esta investigación es en la que a los estudiantes se les proporciona una lista desordenada y se les solicita que enumeren los

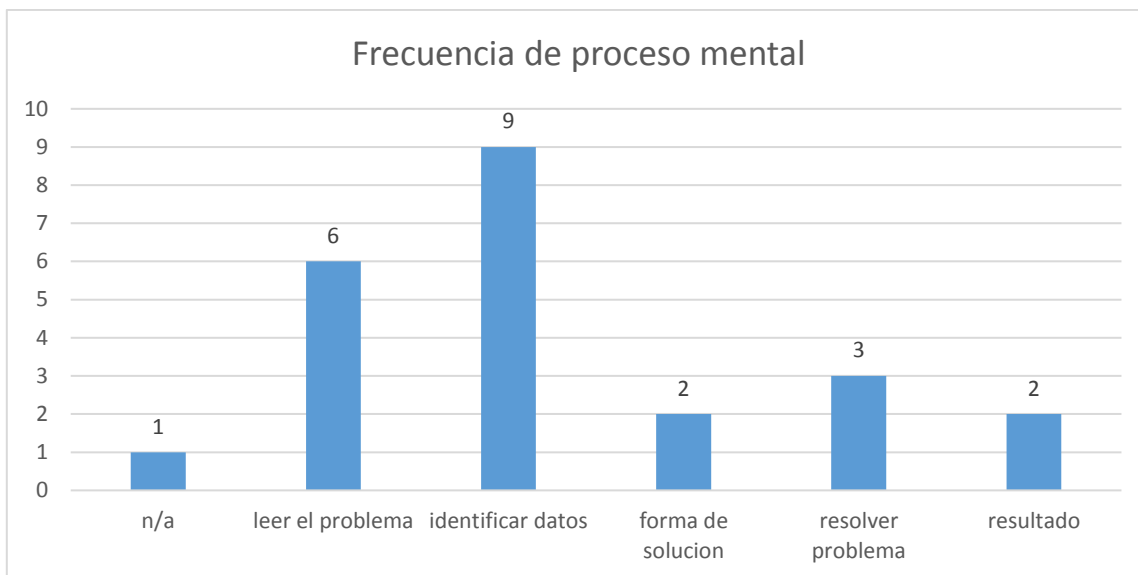
pasos que se utilizan para resolver un problema matemático, para resolverlo existen dos formas de las cuales a continuación se presentan los resultados.



*Gráfica 7 Proponer una forma de cómo resolver un problema matemático.
Fuente: Elaboración propia tomando como base los resultados del instrumento de pre-test en el grupo control.*

Es evidente y como se muestra (gráfica 7) que solo 10 estudiantes pudieron detectar el orden correcto de las respuestas, por otra parte 13 estudiantes contestaron de forma incorrecta, esto refiere que la mayoría tuvo problemas para poder hilar el paso inicial con el paso siguiente.

En el gráfico 8, cuando se les pregunta que describan el proceso que pasa por su mente para resolver un problema matemático, los alumnos refieren que leen el problema 1 o más veces y a su vez identifican datos, proceso inmediato que sucede al leer problemas matemáticos, con un total de 15 estudiantes con lo que se refleja y reafirma el nivel básico que ellos presentan antes de ingresar al proceso para desarrollar habilidades matemáticas.

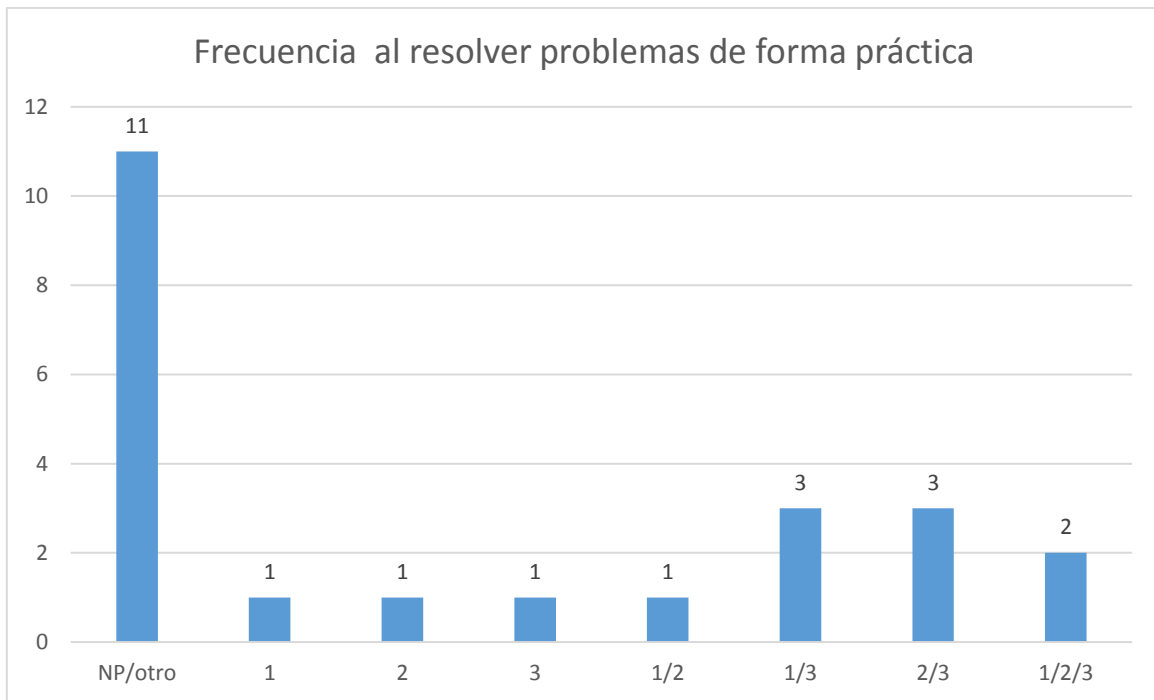


Gráfica 8 Proceso mental de los estudiantes para resolver problemas matemáticos.

Fuente: Elaboración propia tomando como base los resultados del instrumento de pre-test en el grupo control

Hasta el momento se han mostrado resultados de preguntas en su mayoría concretas donde se muestra un proceso teórico metodológico, que ha demostrado que sus conocimientos matemáticos en cuestiones teóricas son deficientes y su nivel es bajo. A continuación, las siguientes gráficas muestran la parte operativa que se trabajó con los estudiantes.

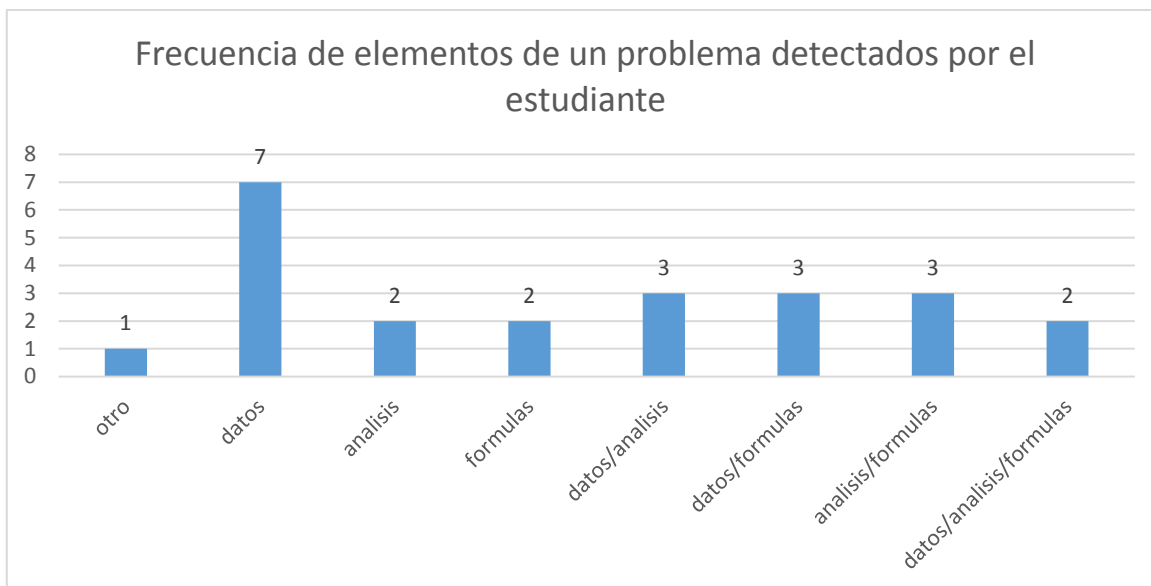
En la gráfica 9 los resultados muestran que, cuando al estudiante se le solicita resolver un problema matemático y además describa como fue que lo resolvió los resultados no son nada alentadores ya que como se observa 11 estudiantes no pueden resolver el problema mucho menos hacer una descripción del proceso que realizaron denotando que es necesaria una intervención para poder disminuir en una gran proporción el rezago educativo y matemático que se presenta. Por otro también se puede observar que son 5 alumnos los que tienen un nivel medio-alto al poder resolver de forma correcta el problema, así como describir con sus propias palabras el proceso de solución, sin embargo se espera que al ser un grupo control estos resultados no tengan modificación alguna.



Gráfica 9 Solución de reactivo de forma práctica en el grupo control.

Fuente: Elaboración propia tomando como base los resultados del instrumento de pre-test en el grupo control.

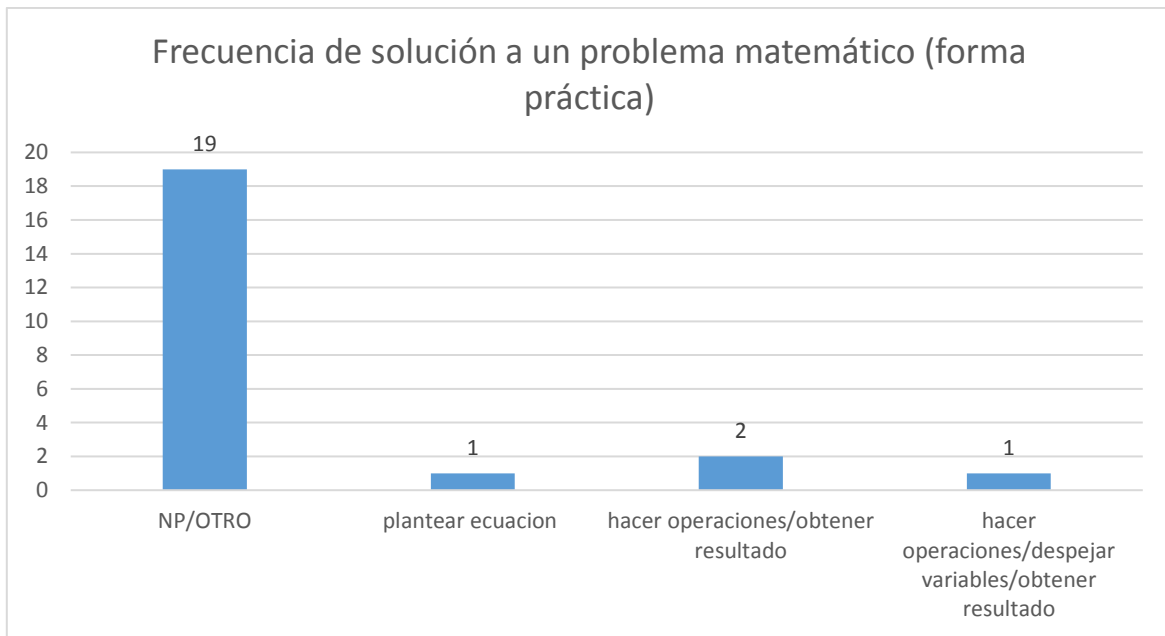
La siguiente gráfica 10 es de completa importancia ya que al estudiante se le solicita que describa los elementos principales que él detecta para poder resolver cualquier problema matemático, por lo que se puede observar es que 10 estudiantes sólo pueden detectar ya sean datos (1), fórmulas (2) y hacer un análisis del problema (3) por solo 2 estudiantes que si logran identificar los 3 puntos descritos anteriormente de forma satisfactoria con estos datos podemos inferir que es indispensable e importante implementar un taller que permita el desarrollo de habilidades matemáticas.



Gráfica 10 Elementos detectados por los estudiantes para resolver problemas matemáticos.

Fuente: Elaboración propia tomando como base los resultados del instrumento de pre-test en el grupo control.

Como la gráfica anterior muestra los elementos que el estudiante requiere para resolver un problema a continuación se le solicitó que pudiera resolver un problema de manera práctica, con lo cual se demuestra la tendencia de que es necesaria una intervención que pueda resarcir las deficiencias que se detectan al aplicar este pre-test de detección de necesidades, lo cual se reafirma en la gráfica 11, donde se observa que los estudiantes en una extensa mayoría, 19 de ellos, no logra responder de forma correcta al problema que se le presenta, con lo que la gráfica 10 recobra sentido ya que a la luz del resultado de esta pregunta es evidente que los estudiantes no logran una conexión entre la parte teórica y la parte operativa, si bien pueden resolver algunos problemas, los elementos que enuncian en preguntas específicas quedan a un lado ya que los resultados que arroja este pre-test es evidente que sus bases teórico-metodológicas son deficientes, por lo cual se tiene la imperiosa necesidad de reforzar esa área, y hacer un vínculo para que en la parte práctica (operativa) se observen cambios y entonces se pueda generar uno de los propósitos de esta investigación que es desarrollar en el estudiante habilidades matemáticas.

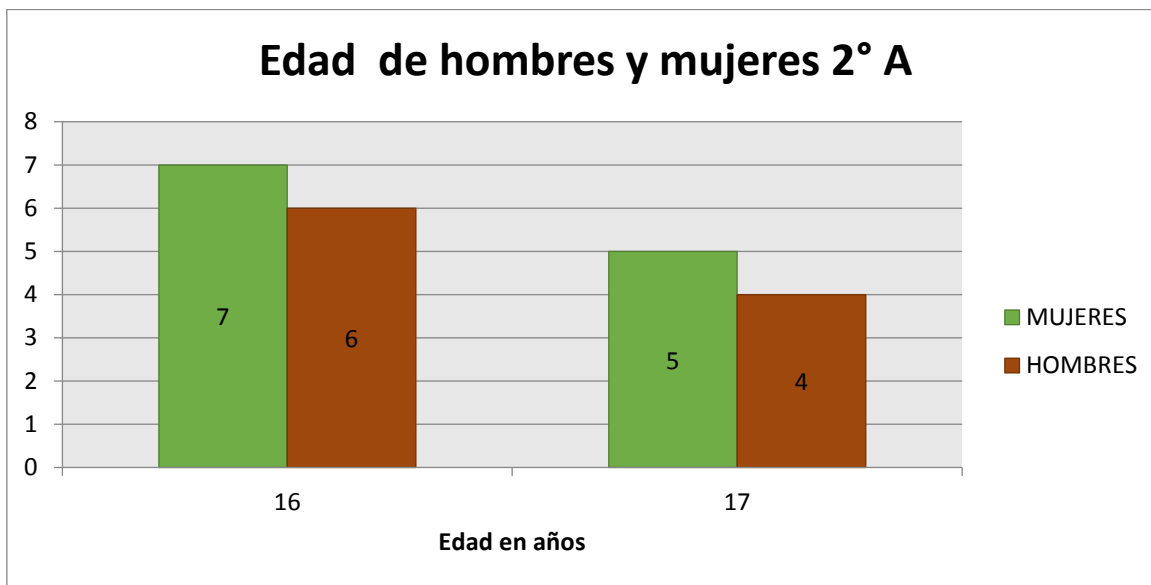


Gráfica 11 Solución de reactivo número 2 de forma práctica en el grupo control.

Fuente: Elaboración propia tomando como base los resultados del instrumento de pre-test en el grupo control.

5.2 Grupo experimental pre-test

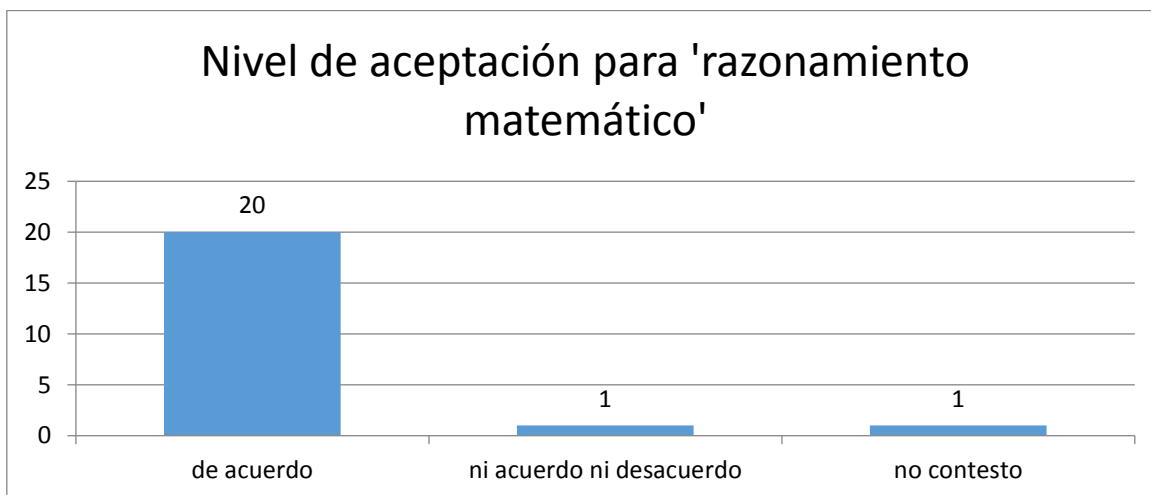
La gráfica 12, muestra que en el grupo experimental (2° A) se cuenta con una población total de 22 estudiantes y sus edades fluctúa entre los 16y 17 años de edad respectivamente. Cabe destacar que es el género femenino quien tiene mayor presencia en el grupo.



Gráfica 12 Edad por años entre hombre y mujeres del grupo experimental.

Fuente: Elaboración propia tomando como base los resultados del instrumento de pre-test en el grupo experimental

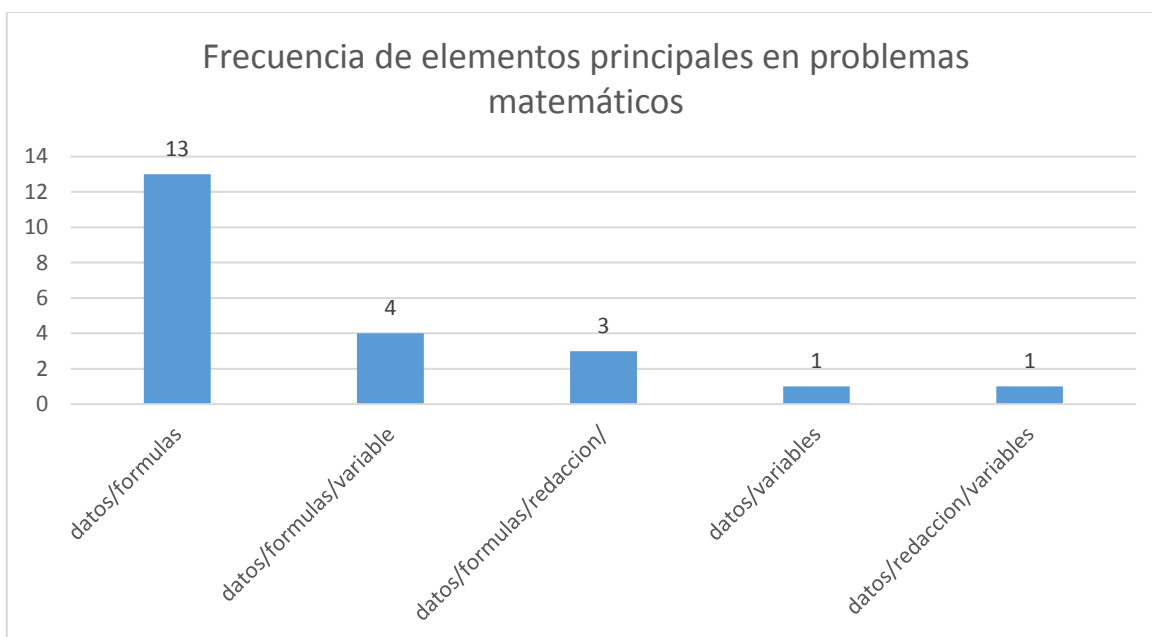
El gráfico 13 muestra el nivel con que los estudiantes del grupo experimental 20 estudiantes aceptan que para resolver un problema matemático es necesario realizar un razonamiento matemático.



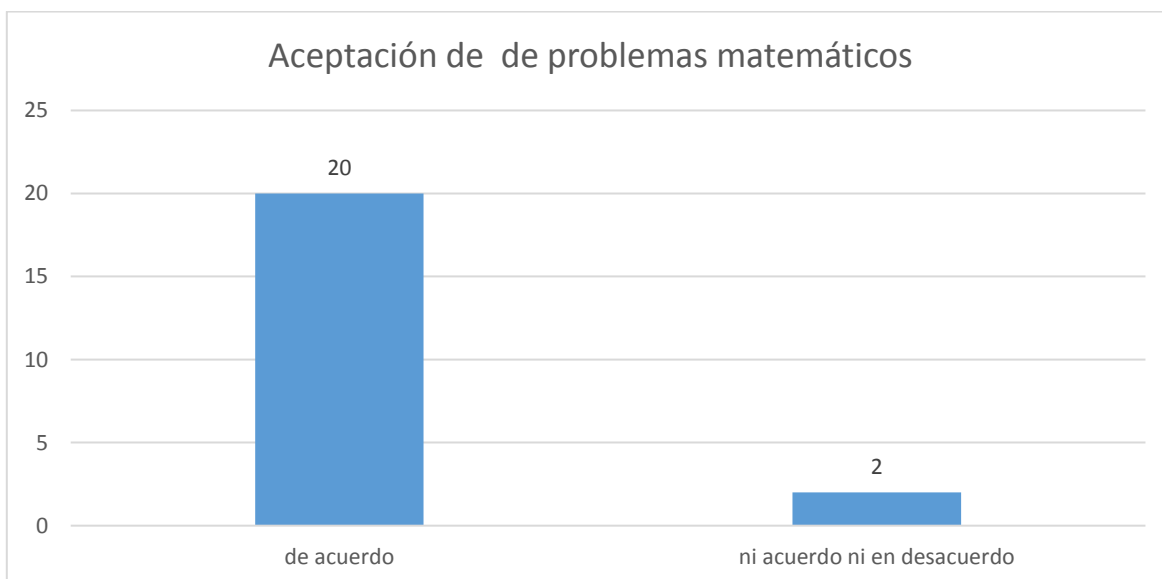
Gráfica 13 Distribución de los estudiantes para razonar un problema matemático en el grupo experimental.

Fuente: Elaboración propia tomando como base los resultados del instrumento de pre-test en el grupo experimental.

En la gráfica 14 se muestran los datos que arrojó la pregunta realizada a los estudiantes en cuanto a detectar elementos principales al resolver un problema matemático, se puede observar que los estudiantes reflejan un nivel bajo ya que 13 de ellos mencionan que requieren solo ‘datos y fórmulas’ para poder resolver un problema matemático, sin embargo, se puede también observar que 9 alumnos se encuentran en un nivel medio al mencionar entre 2 y 3 elementos principales, cabe aclarar que estos datos son sólo a nivel teórico.

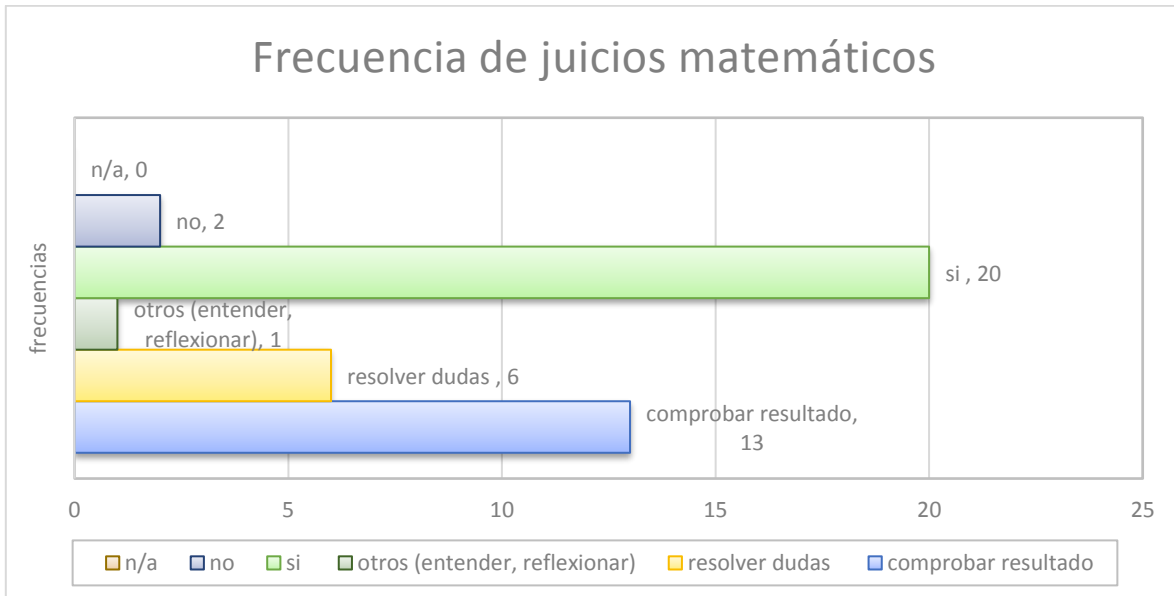


Gráfica 14 Elementos principales dentro de un problema matemático grupo experimental.
Fuente: Elaboración propia tomando como base los resultados del instrumento de pre-test en el grupo experimental



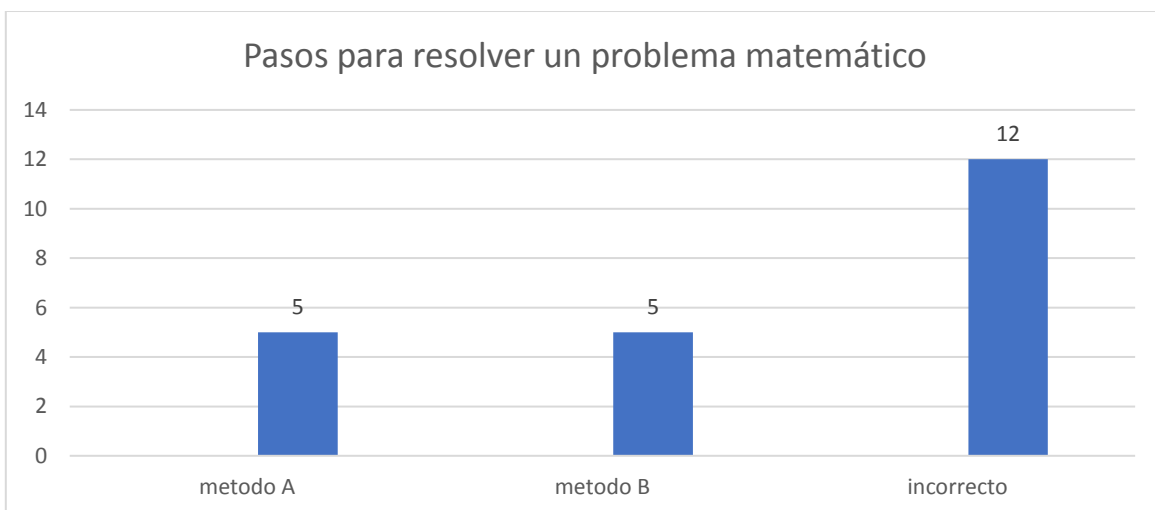
Gráfica 15 Frecuencia de uso de conocimientos previos en el grupo experimental.
Fuente: Elaboración propia tomando como base los resultados del instrumento de pre-test en el grupo experimental

En la anterior (gráfica 15) en donde se les pregunta a los estudiantes si es necesario aplicar los conocimientos previos para poder resolver un problema matemático, 20 de ellos mencionan estar de acuerdo.



Gráfica 16 Importancia de realizar un juicio matemático al resolver un problema.
Fuente: Elaboración propia tomando como base los resultados del instrumento de pre-test en el grupo experimental.

En la gráfica 16 se muestra los datos correspondientes a la pregunta hecha a los estudiantes en cuanto a si consideran importante hacer un juicio después de resolver algún problema matemático, en su mayoría consideran hacer un juicio para poder comprobar resultados y resolver dudas, aunque podría quedar ambiguo el significado de realizar un juicio.



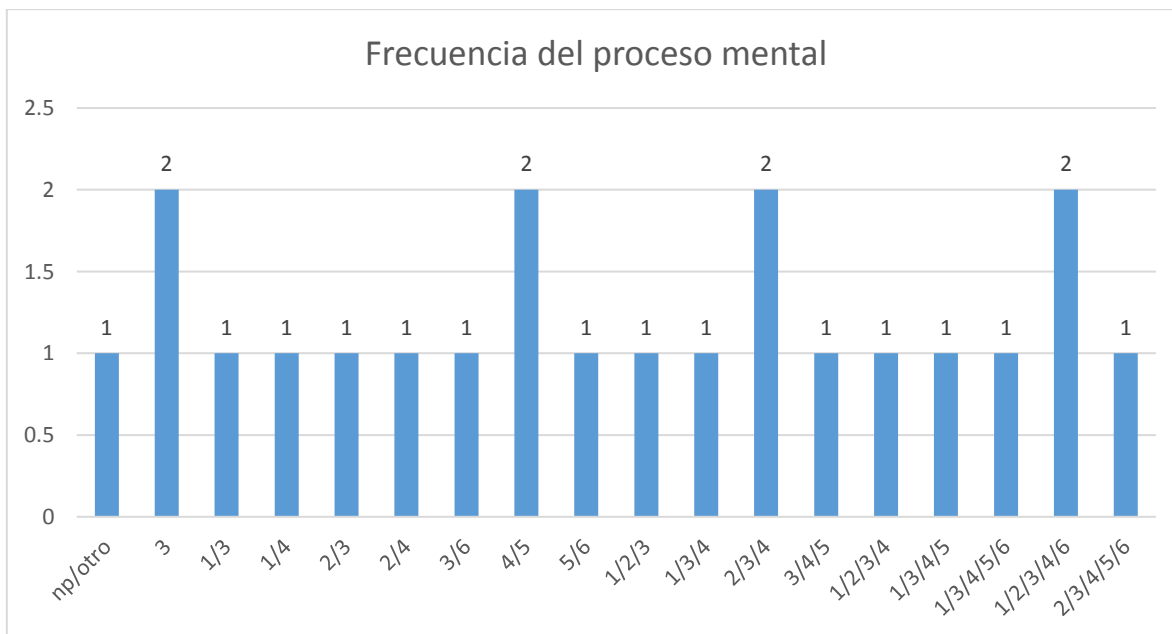
Gráfica 17 Proponer una forma de cómo resolver un problema matemático.
Fuente: Elaboración propia tomando como base los resultados del instrumento de pre-test en el grupo experimental.

La gráfica 17 muestra el resultado de los estudiantes que contestan el ejercicio en el cual se les proporciona una lista desordenada la cual se tiene que enumerar según corresponda con el proceso que se utilizan para resolver un problema matemático, para resolverlo existen dos formas, método A (pasos 1/6/4/3/5/7/2), método B (1/6/4/2/5/7/3), como se observa el grupo experimental solo 10 alumnos pueden resolver el problema mientras que 12 no lo logran, siendo esta cantidad la que predomina.

Considere la siguiente tabla de elementos para determinar el tipo de métodos utilizados:

Tipo	Elementos
	NP/otros motivos
1	Leer el problema
2	identificar datos
3	Formular una solución
4	Resolver problema
5	Obtener un resultado
6	Hacer una comprobación

Tabla 11 Elementos del proceso mental
Fuente: Elaboración propia tomando como base los resultados del instrumento de pre-test en el grupo experimental



Gráfica 18 Proceso mental de los estudiantes para resolver problemas matemáticos.
Fuente: Elaboración propia tomando como base los resultados del instrumento de pre-test en el grupo experimental.

La gráfica anterior (gráfica 18) muestra la frecuencia de respuestas que los estudiantes mencionan cuando se les solicita que describan el proceso mental que pasa por su mente al

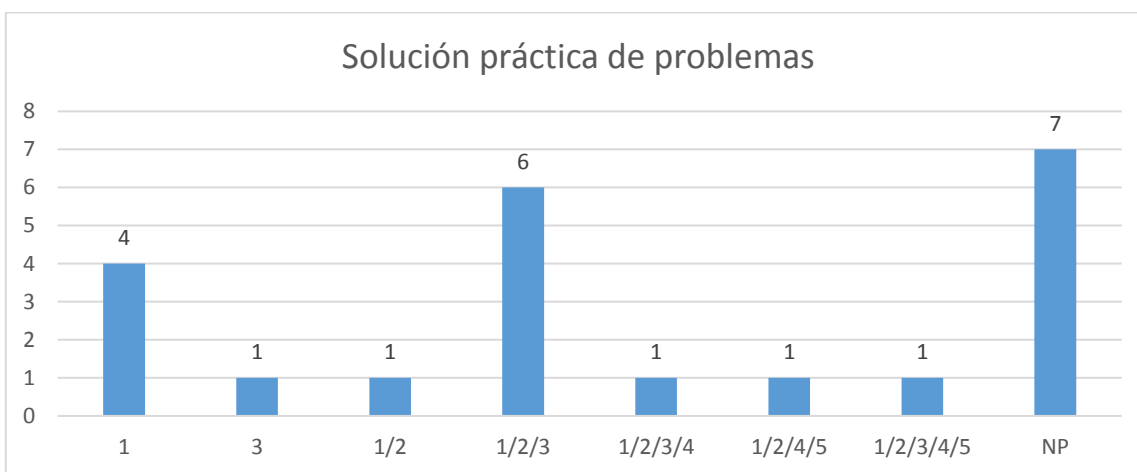
resolver algún problema matemático, la tabla 8, muestra los elementos involucrados en el proceso mental para resolver un problema matemático ya que de esta forma es más práctico identificar que elementos son los que los estudiantes describen. Lo que se puede observar es que sus respuestas no son del todo homogéneas por lo que se enuncian las más significativas como el caso de los siguientes tipos: 4/5 representa a los elementos ‘resolver problema y obtener un resultado’, es decir, por medio de la gráfica observamos que 2 estudiantes mencionan que el proceso mental que pasa por su mente es como bien se menciona “resolver problema y obtener un resultado” con lo cual se podría categorizar en un nivel bajo debido a que únicamente se presentan dos elementos involucrados en el proceso. Si bien cada ser humano tiene una forma de pensamiento diferente para el caso de desarrollar habilidades matemáticas y al ser una ciencia exacta es necesario tener una estructura muy sólida. Para los tipos 1/2/3/4/6 en donde 2 alumnos mencionan que requieren de estos tipos de elementos (leer problema, identificar datos, formular solución, resolver problema, hacer comprobación) es evidente que ellos manifiestan un nivel alto al resolver problemas matemáticos.

En general por medio de lo que el resultado representa en la gráfica 18 y para efectos prácticos de esta investigación podemos decir que son 10 estudiantes que se encuentran en un nivel bajo, 5 en un nivel medio y 6 en un nivel alto, por lo que es evidente y hasta este momento se ratifica que el grupo cuenta con un desarrollo de habilidades matemáticas muy deficiente.

El instrumento que se aplicó cuenta con preguntas que miden aspectos teórico-metodológicos, así como también aspectos a nivel práctico (operativo), es por esta razón que en la gráfica 19 se muestran los resultados del ejercicio donde se les solicita obtener un resultado y además describir el proceso que realizan para poder llegar a dicho resultado.

Tipo	Elemento
1	Plantear una función trigonométrica
2	Utilizar el teorema Pitágoras
3	Calcular los ángulos internos
4	Obtener el área
5	Obtener el perímetro
	NP

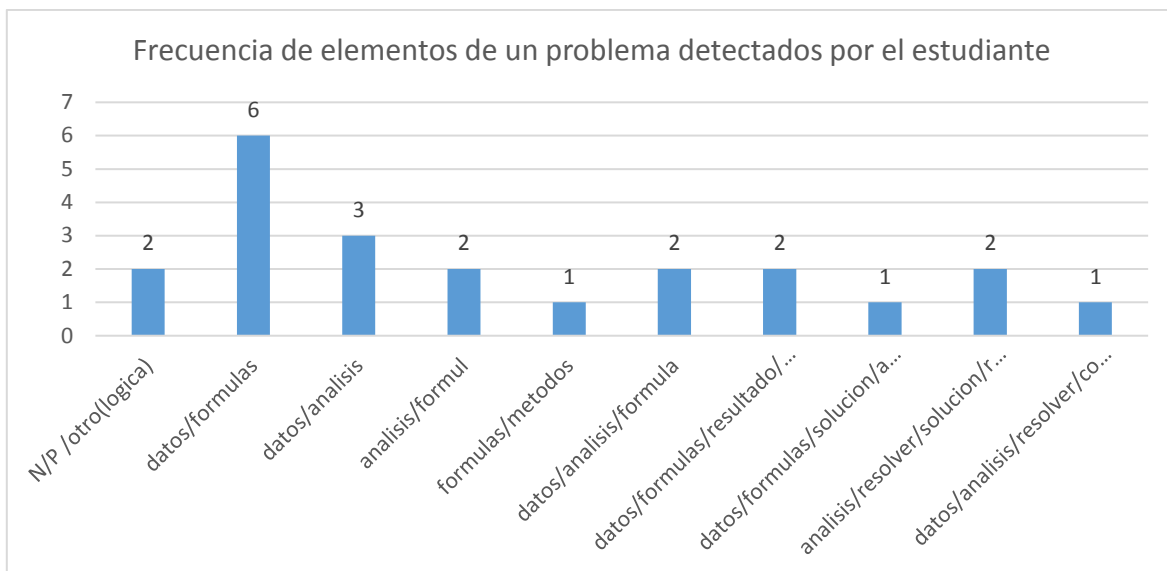
Tabla 12 Elementos del problema 1 teórico-práctico
Fuente: Elaboración propia tomando como base los resultados del instrumento de pre-test en el grupo experimental



Gráfica 19 Solución de reactivo de forma práctica en el grupo experimental.
Fuente: Elaboración propia tomando como base los resultados del instrumento de pre-test en el grupo experimental

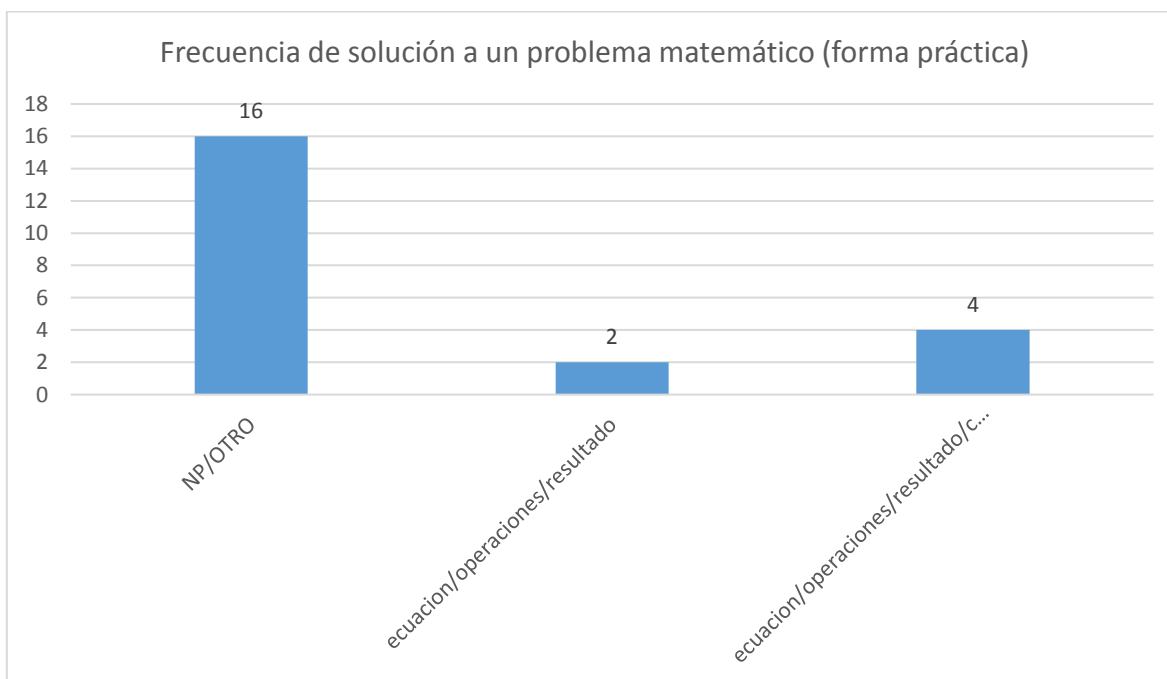
De forma general podemos observar (gráfica 19) que como se demuestra en preguntas teóricas el grupo presenta amplias deficiencias ya que no generan un vínculo entre sus conocimientos como anteriormente mencionaban (gráfica 15) aunado a los datos en que 12 estudiantes tienen un nulo o casi nulo desarrollo de habilidades, 1 estudiante se encuentra en un nivel bajo, 8 en un nivel medio y solo 1 estudiante en un nivel alto, cobra mayor sentido el generar una propuesta que permita que estos datos puedan ser revertidos.

La gráfica 20 denota los datos en donde se le solicita al estudiante definir los elementos que requiere al resolver un problema matemático con lo que se confirma el nivel escaso (o nulo) en el desarrollo de habilidades matemáticas por parte de los estudiantes.



Gráfica 20 Elementos detectados por los estudiantes para resolver problemas matemáticos. Fuente: Elaboración propia tomando como base los resultados del instrumento de pre-test en el grupo experimental.

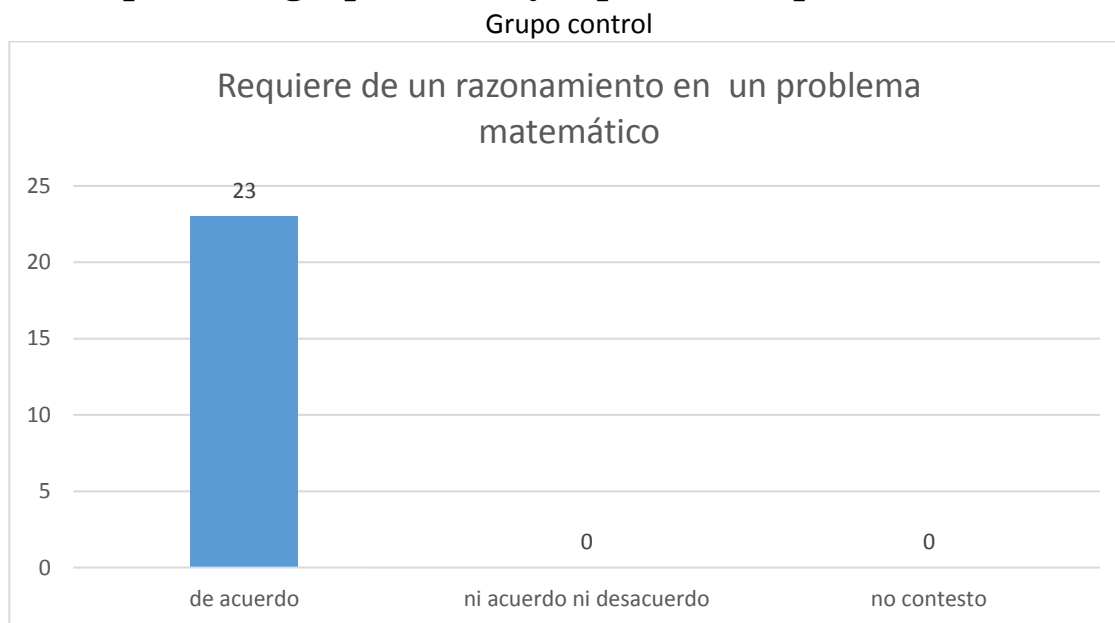
Como se puede observar (gráfica 20) la mayor población de estudiantes (12) se concentra en un nivel bajo (o inicial), es decir, logran identificar elementos muy generales que, si bien les ayuda a resolver un problema, no llegan a vincularlos con la parte operativa (resolver el problema).



Gráfica 21 Solución de reactivo número 2 de forma práctica en el grupo experimental. Fuente: Elaboración propia tomando como base los resultados del instrumento de pre-test en el grupo experimental

La gráfica 21 confirma que los estudiantes poseen habilidades matemáticas deficientes (nulas) al reflejar que 16 de ellos no contestan el ejercicio (completamente practico) o lo hacen de forma errónea, con lo cual el desarrollar un método que permita generar en el estudiante habilidades matemática es una imperiosa necesidad.

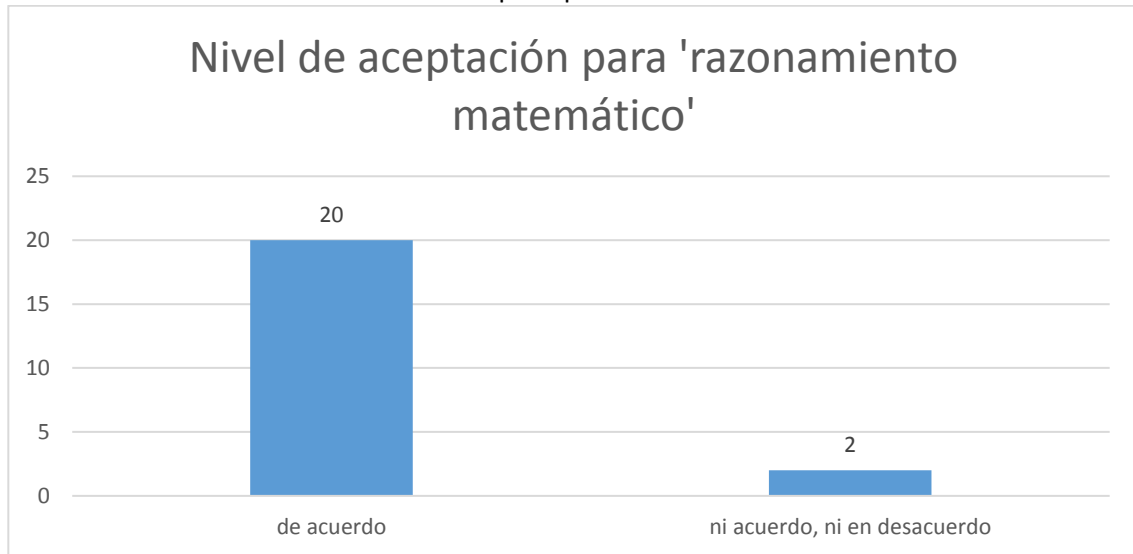
5.3 Comparación grupo control y experimental post-test



Gráfica 22 Razonamiento en problemas matemáticos grupo control pos-test.

Fuente: Elaboración propia tomando como base los resultados del instrumento de pos-test en el grupo control

Grupo experimental

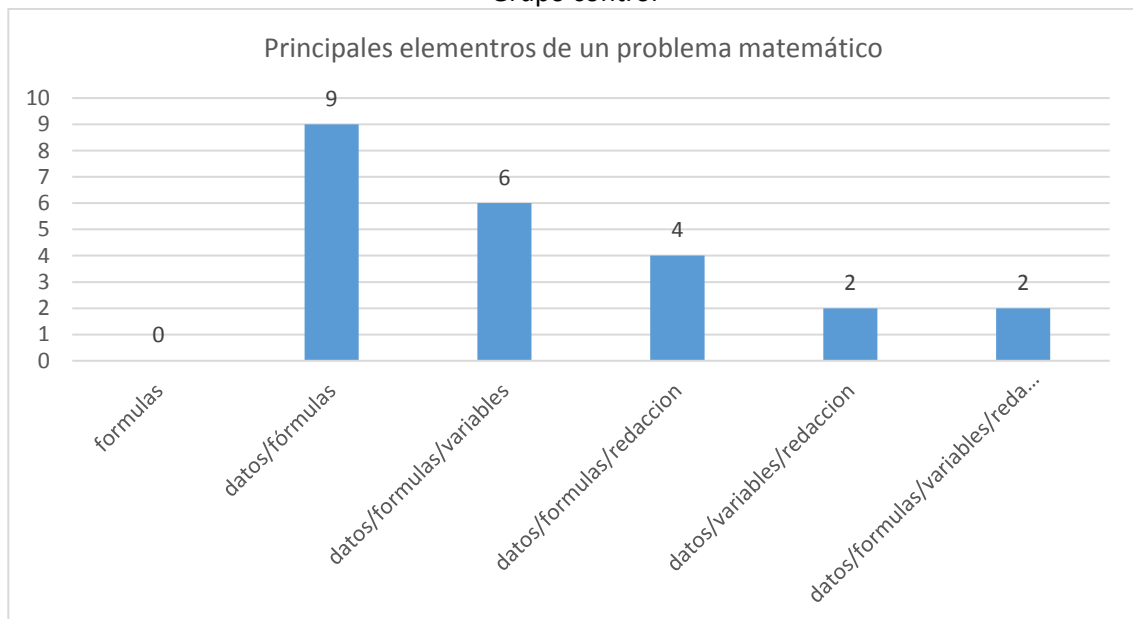


Gráfica 23 Razonamiento en problemas matemáticos grupo experimental pos-test.

Fuente: Elaboración propia tomando como base los resultados del instrumento de pos-test en el grupo experimental.

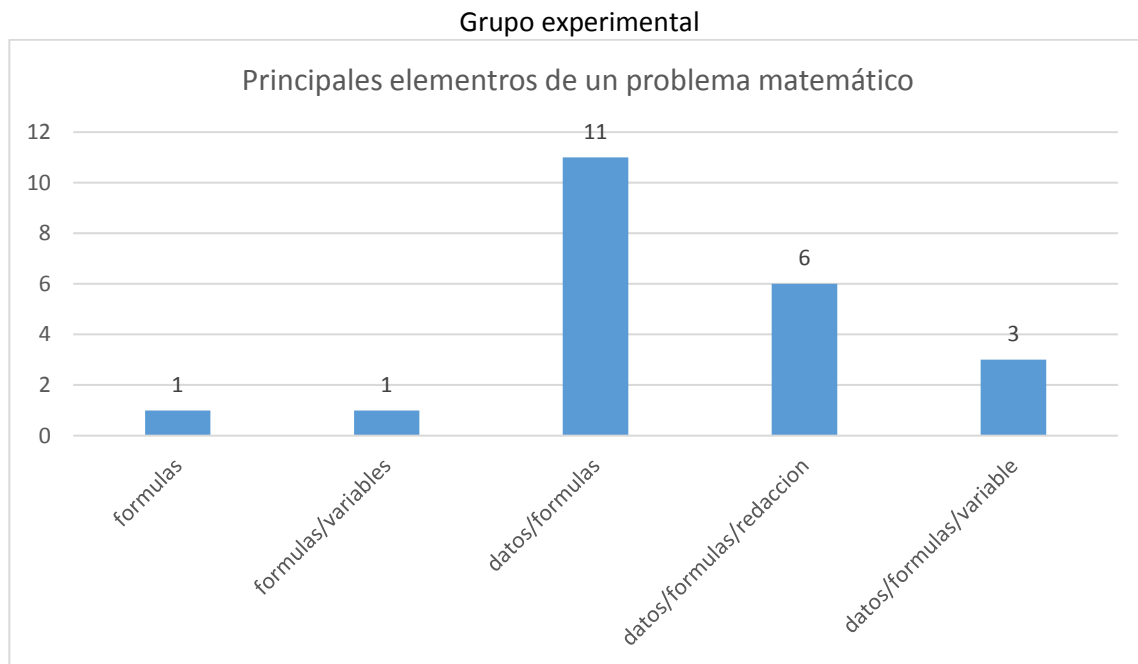
En la gráfica 22 se muestra que los estudiantes del grupo control, en su totalidad (23), mencionan que se requiere de un razonamiento para resolver un problema matemático. Por su parte en la gráfica 23, grupo experimental, 20 estudiantes mencionan estar de acuerdo en que requieren un razonamiento para resolver un problema matemático.

Grupo control



Gráfica 24 Elementos principales dentro de un problema matemático grupo control post-test.

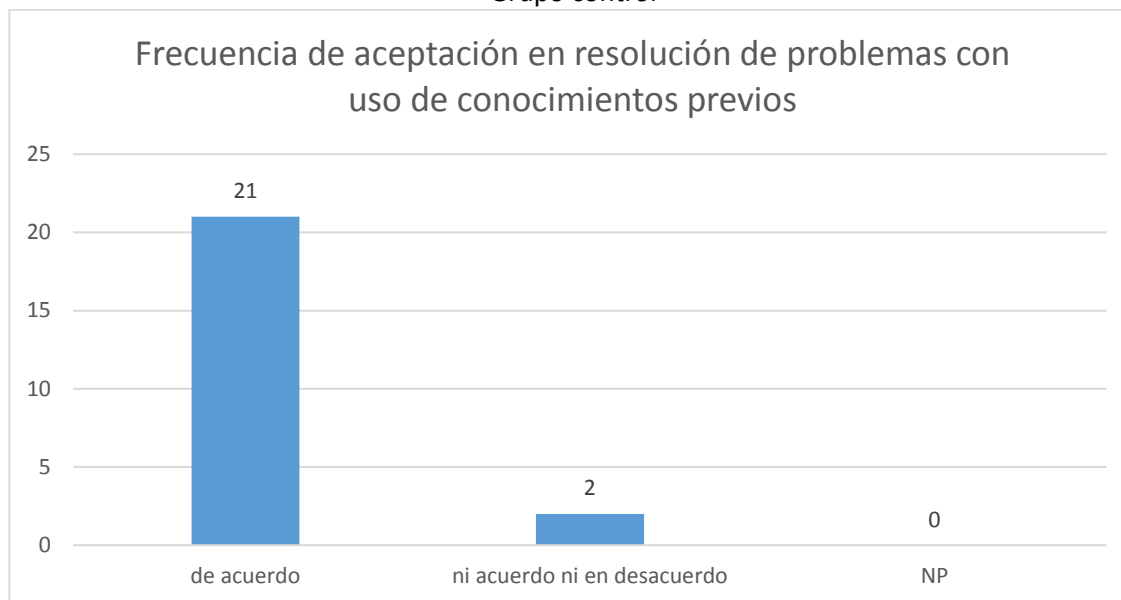
Fuente: Elaboración propia tomando como base los resultados del instrumento de pos-test en el grupo control.



*Gráfica 25 Elementos principales dentro de un problema matemático grupo experimental pos-test.
Fuente: Elaboración propia tomando como base los resultados del instrumento de pos-test en el grupo experimental.*

En la gráfica 24 podemos observar que el grupo control 9 estudiantes manifiestan que para resolver un problema matemático solo requieren de datos y formulas, mientras que en grupo experimental (gráfica 25) 11 estudiantes consideran que solo requieren de datos y fórmulas para poder resolver un problema matemático.

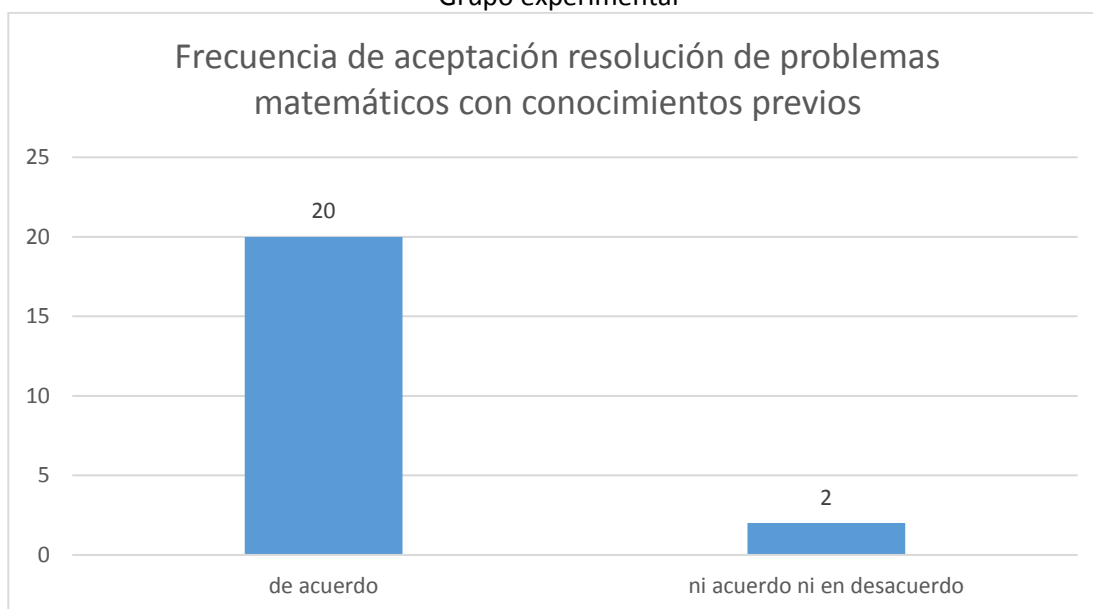
Grupo control



Gráfica 26 Frecuencia de uso de conocimientos previos grupo control.

Fuente: Elaboración propia tomando como base los resultados del instrumento de pos-test en el grupo control.

Grupo experimental

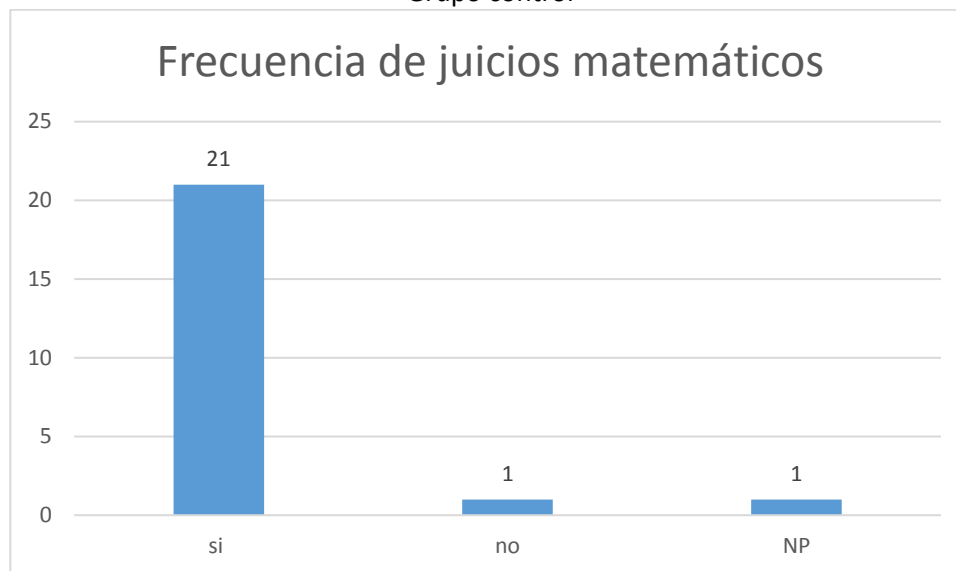


Gráfica 27 Frecuencia de uso de conocimientos previos grupo experimental.

Fuente: Elaboración propia tomando como base los resultados del instrumento de pos-test en el grupo experimental.

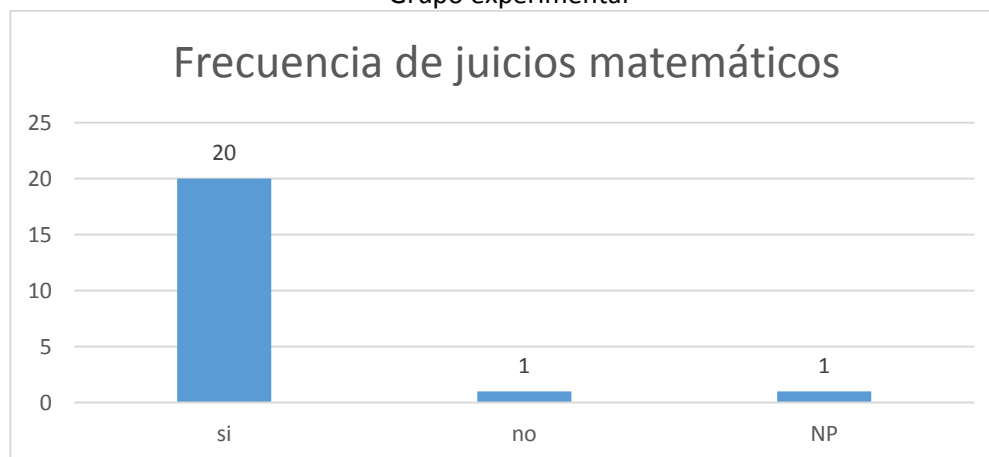
Tanto para el grupo control (gráfica 26) con 21 estudiantes, como el grupo experimental (gráfica 27) 20 estudiantes mencionan que se requieren aplicar conocimientos previos para poder resolver un problema matemático.

Grupo control



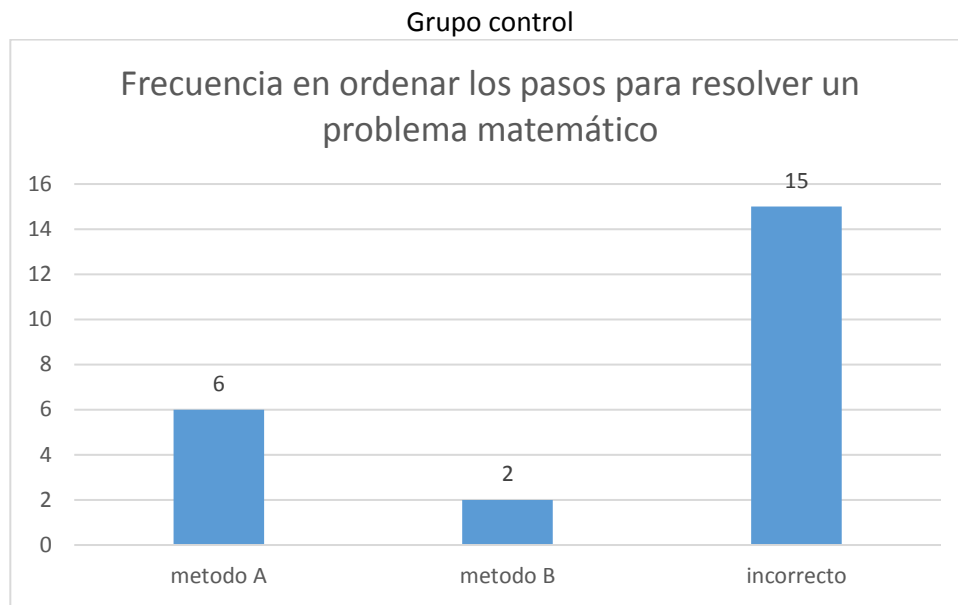
Gráfica 28 Importancia de realizar un juicio matemático al resolver un problema grupo control.
Fuente: Elaboración propia tomando como base los resultados del instrumento de pos-test en el grupo control.

Grupo experimental

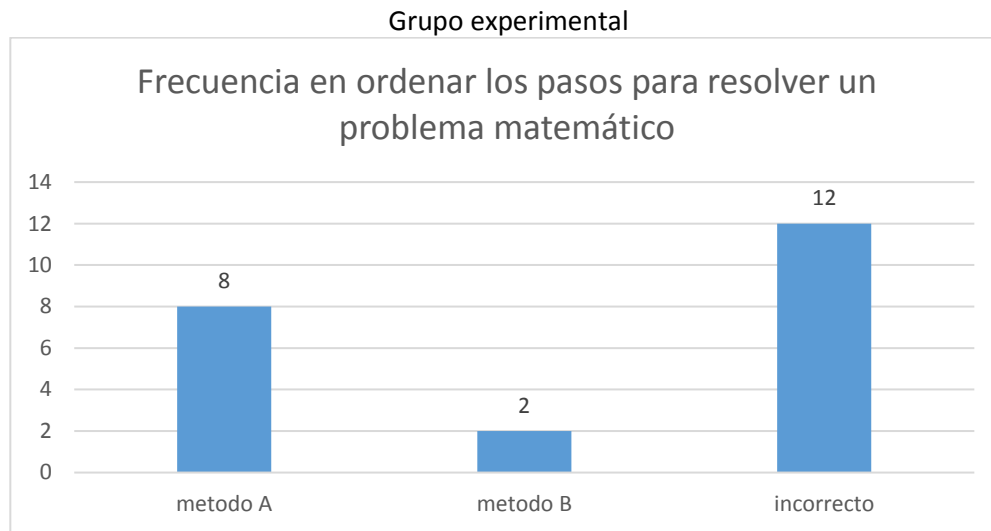


Gráfica 29 Importancia de realizar un juicio matemático al resolver un problema grupo experimental.
Fuente: Elaboración propia tomando como base los resultados del instrumento de pos-test en el grupo experimental.

Las gráficas 28 y 29 arrojan los datos tanto del grupo control como experimental en relación a si considerar realizar un juicio después de resolver algún problema matemático, tal cual observamos ambos grupos presentan como mayor frecuencia que 'Si' realizan un juicio con 21 estudiantes del grupo control y 20 del grupo experimental, por lo que se podría determinar que en un nivel teórico ambos grupos se encuentran iguales, aunque en estas gráficas no se consideró él porque era necesario realizar un juicio matemático lo cual puede ser un factor para el desarrollo de esta investigación.



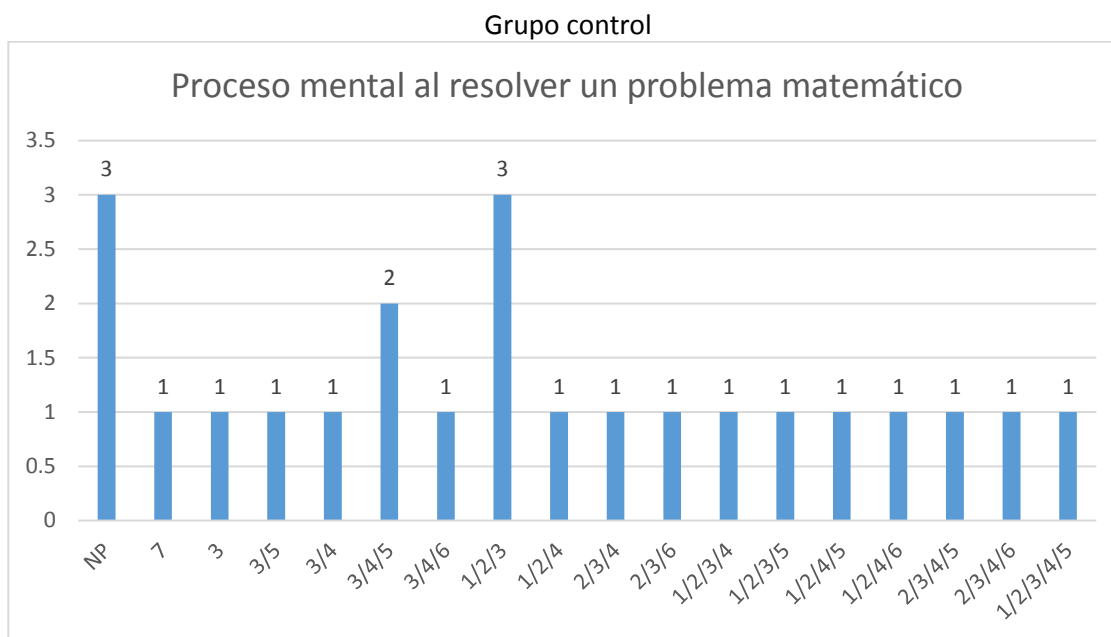
*Gráfica 30 Proponer una forma de cómo resolver un problema matemático grupo control.
Fuente: Elaboración propia tomando como base los resultados del instrumento de pos-test en el grupo control.*



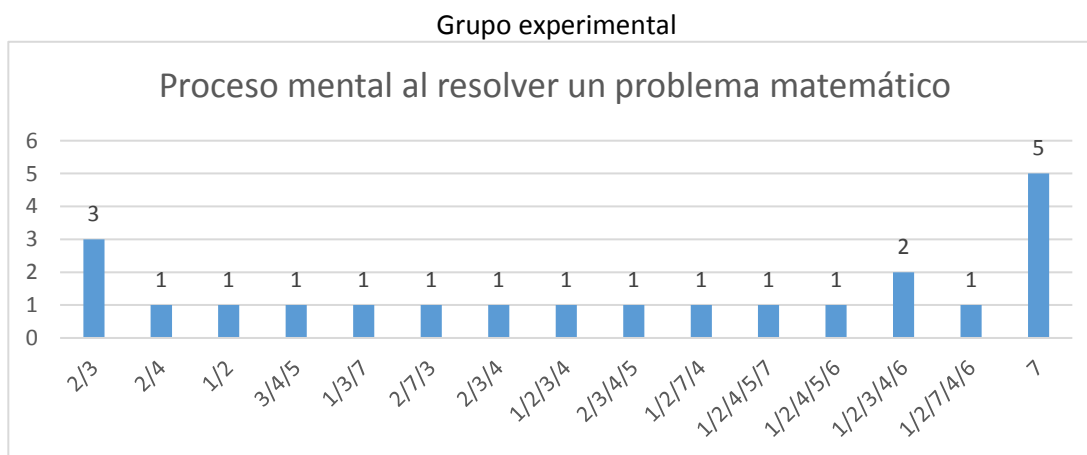
*Gráfica 31 Proponer una forma de cómo resolver un problema matemático grupo experimental.
Fuente: Elaboración propia tomando como base los resultados del instrumento de pos-test en el grupo experimental.*

Se le proporcionó al estudiante una lista desordenada que contiene 7 pasos para resolver un problema matemático y se le pidió que la ordenara. La solución (como consecuencia lógica al realizar una acción detrás de otra) se puede dar en dos formas que denotamos como método A y método B lo observado en la gráfica del grupo control (gráfica 30) es que 10 estudiantes determinaron la lógica del problema y 15 de ellos lo hicieron de una forma incorrecta lo que representa más de la mitad del grupo presenta problemas para poder determinar una secuencia lógica. Por su parte el grupo experimental (gráfica 31) con

10 alumnos que representa un 45% del total de la muestra determina la secuencia lógica, mientras que 12 estudiantes no logran determinar dicha secuencia. En este punto esta pregunta se convierte en un factor para con la investigación ya que se puede notar que, al aplicar el algoritmo, este lograr tener una influencia positiva para con los estudiantes del grupo experimental.



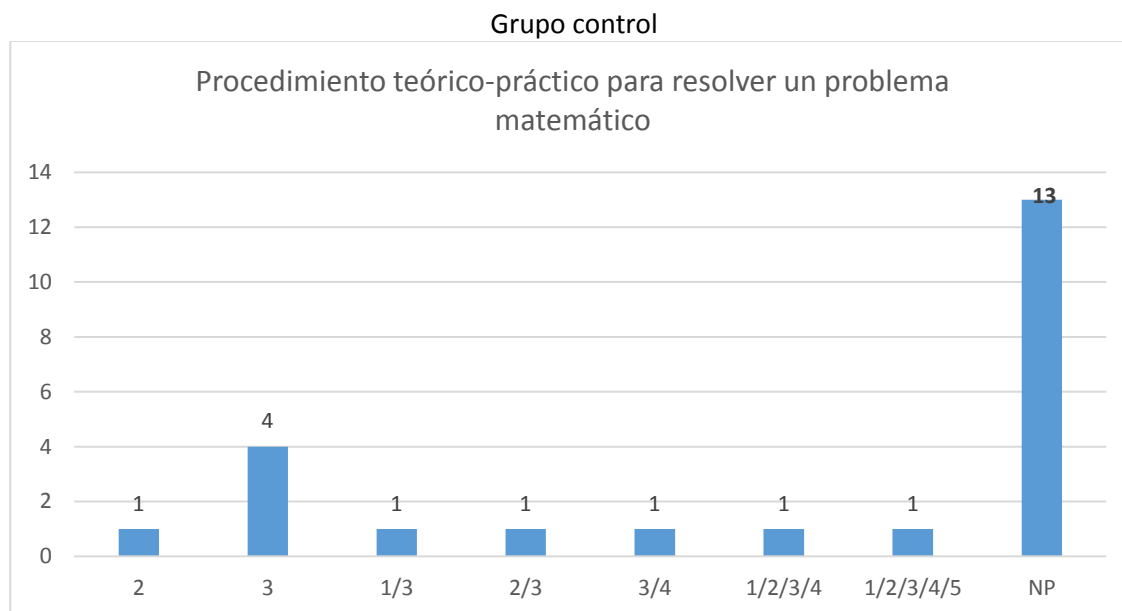
Gráfica 32 Proceso mental de los estudiantes para resolver problemas matemáticos grupo control.
Fuente: Elaboración propia tomando como base los resultados del instrumento de pos-test en el grupo control.



Gráfica 33 Proceso mental de los estudiantes para resolver problemas matemáticos grupo experimental.
Fuente: Elaboración propia tomando como base los resultados del instrumento de pos-test en el grupo experimental.

Al preguntarles a los estudiantes cual es el proceso mental que tienen al resolver un problema matemático refieren diferentes elementos todos muy variados y con poca similitud ente todos los participantes, sin embargo se puede observar en el grupo control (gráfica 32)

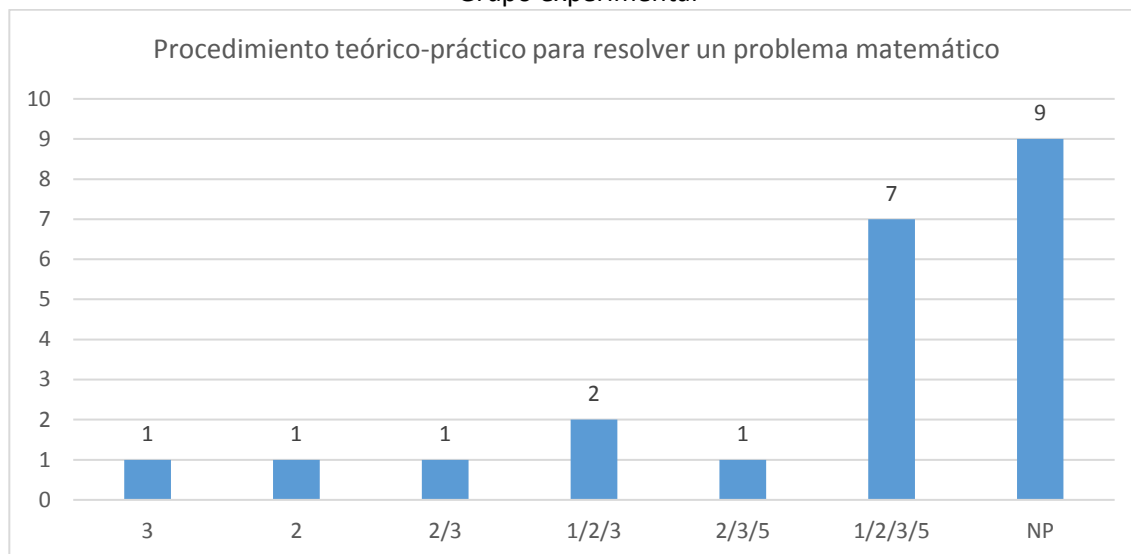
que en general el pensamiento que poseen los estudiantes, en principio de cuentas es muy diferente y en segundo término se observa que en un conjunto de 13 alumnos el tipo de pensamiento matemático es muy bajo al solo mencionar entre 0 y 3 elementos del proceso mental para resolver un problema matemático, lo que se traduce en que al no haber llevado un proceso de intervención difícilmente estas cifras revelen lo contrario. Por otra parte en la gráfica 33 (grupo experimental) se observa que de la misma manera se tienen pensamientos diferentes, además de que su nivel de pensamiento matemático se nota en incremento al contar con 9 estudiantes que detectan entre 1 y 3 elementos del proceso mental para resolver problemas matemáticos, si bien este grupo presenta 5 estudiantes que manifiestas algún otro motivo que detecta en el proceso mental, solo 8 estudiantes del resto (que representan el 36%) continua desarrollando habilidades matemáticas, sin embargo es una población mínima.



Gráfica 34 Solución de reactivo de forma práctica en el grupo control.

Fuente: Elaboración propia tomando como base los resultados del instrumento de pos-test en el grupo control.

Grupo experimental



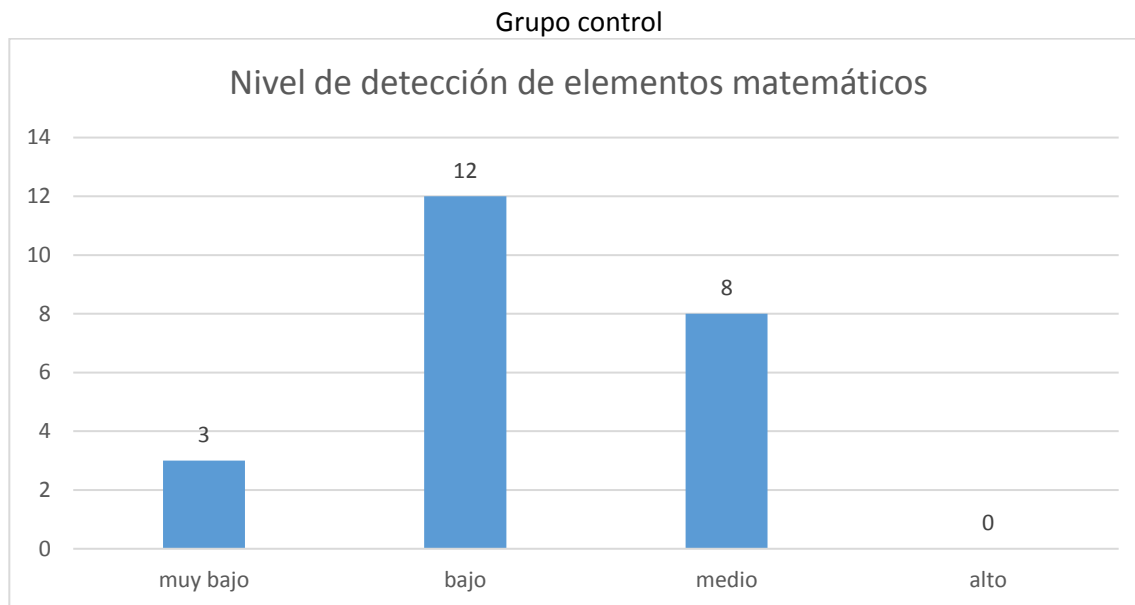
Gráfica 35 Solución de reactivo de forma práctica en el grupo experimental.

Fuente: Elaboración propia tomando como base los resultados del instrumento de pos-test en el grupo experimental.

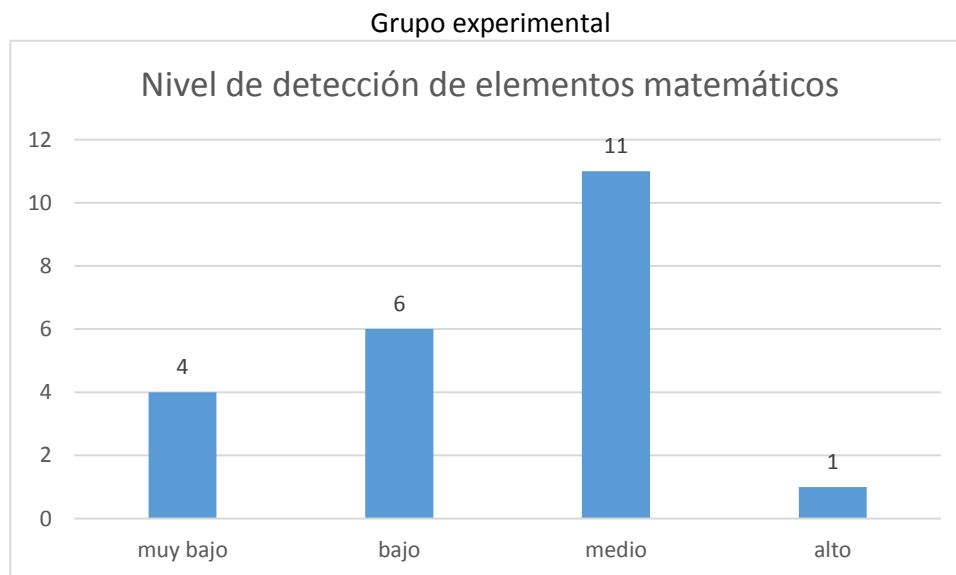
Las gráficas 34 y 35 presentan los datos recolectados en la muestra poblaciones (grupo control y grupo experimental) en donde se les solicita resuelvan un problema matemático de forma práctica (medir la capacidad operativa) además de realizar la descripción de como solucionó el problema presentado. Se observa que el grupo control (gráfica 34) muestra que la mayoría de los estudiantes (13 de un total de 23) no contestan el ejercicio, es decir, hasta el momento no han generado habilidades matemáticas en ningún tipo de nivel, por otra parte, también se observa que un total de 8 estudiantes se encuentran en un nivel muy bajo-bajo en el desarrollo de habilidades matemáticas y 2 estudiantes más presentan un nivel medio-alto.

En la gráfica 35 (grupo experimental) se pueden observar que 9 estudiantes de un total de 22 no contestan el ejercicio, es decir, no lograron desarrollar habilidades matemáticas de ningún tipo (operativa, teórica-metodológica, teórica), 6 estudiantes se encuentran en un nivel muy bajo-bajo, desarrollaron un nivel básico de habilidades matemáticas, además esta pregunta arrojó como resultado que 7 estudiantes contestan de forma correcta el ejercicio y logran describir el proceso que se lleva a cabo para poder resolverlo, con lo cual se demuestra que el algoritmo implementado en el taller funciona al desarrollar habilidades matemáticas exclusivamente en aplicaciones propiamente operativas lo que se traduce en que los estudiantes intervenidos desarrollan habilidades matemáticas en un nivel intermedio por lo que es necesario realizar ajustes (de forma operativa o metodológica), es decir, dentro del

proceso empleado existe un ‘vacío’ el cual produce que no se estén generando habilidades matemáticas, por lo que modificar de forma adecuada el algoritmo (ALHMA-MLQ_Enterprise) podría incrementar la efectividad del mismo.

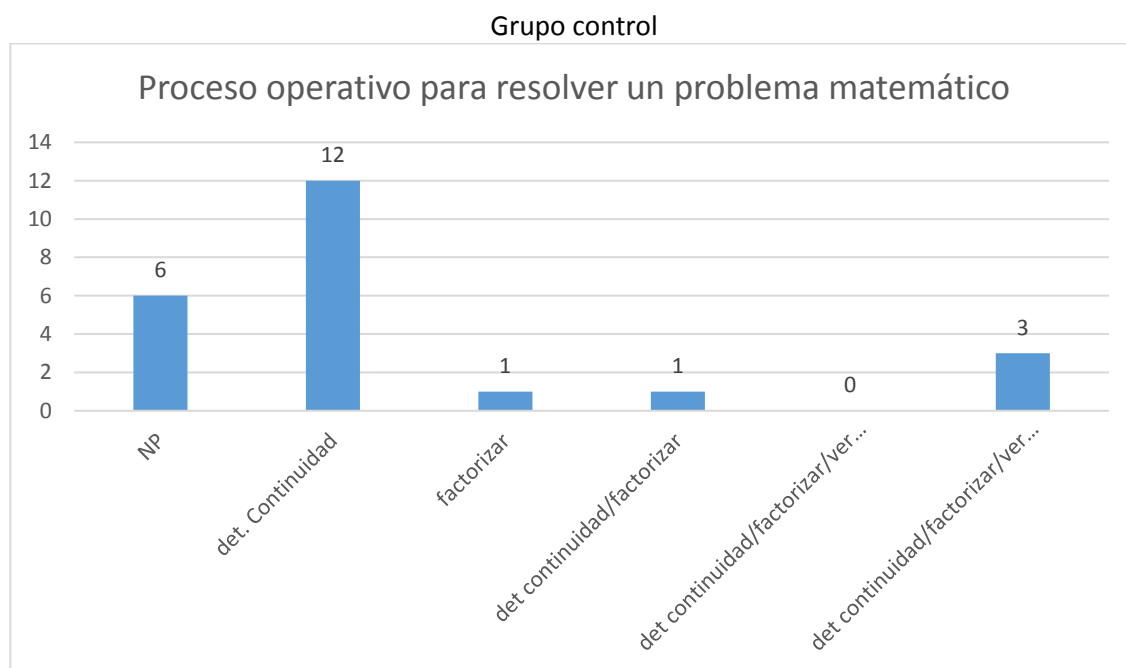


*Gráfica 36 Detección de elementos matemáticos para resolver un problema grupo control.
Fuente: Elaboración propia tomando como base los resultados del instrumento de pos-test en el grupo control.*



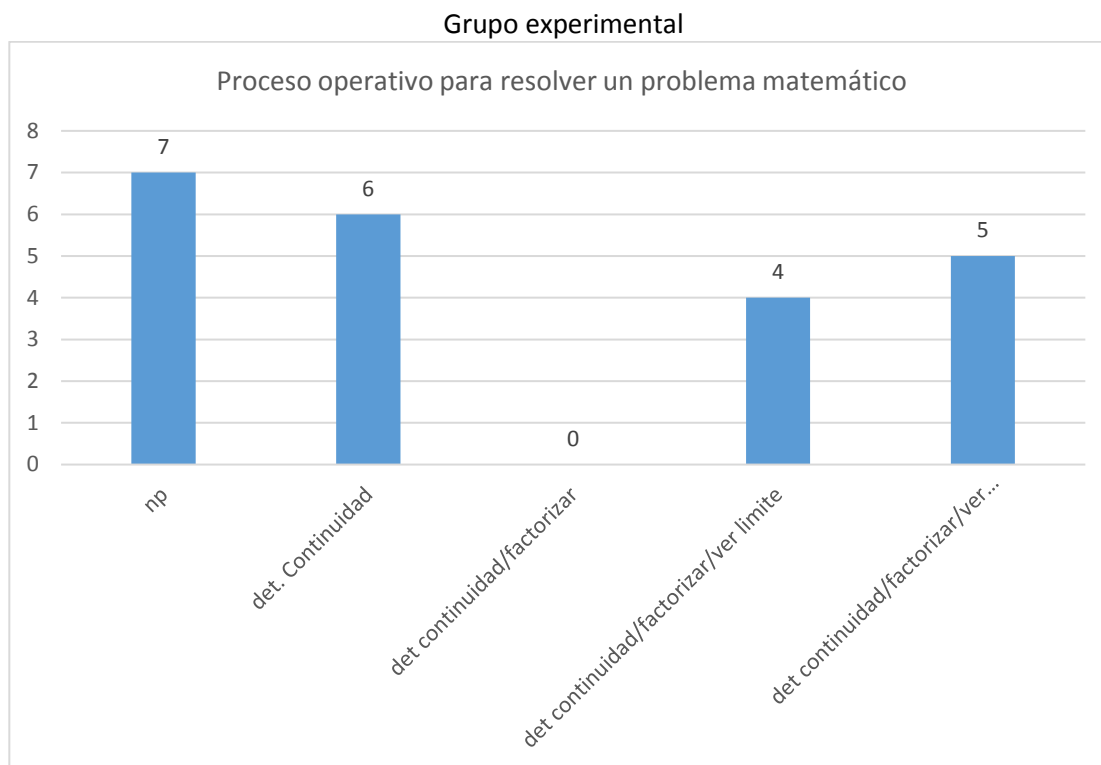
*Gráfica 37 Detección de elementos matemáticos para resolver un problema grupo experimental.
Fuente: Elaboración propia tomando como base los resultados del instrumento de pos-test en el grupo experimental.*

Al solicitarle a los alumnos que describan los elementos que detecta en un problema matemático para poder encontrar la solución se realizó una clasificación (muy bajo a alto) acorde al tipo de elementos que proporcionaban (de 0 a 1 elemento pertenece a un nivel muy bajo, en un nivel bajo se encuentran aquellos estudiantes que solo refieren 1 elemento, para el nivel medio se tomaron en cuenta los reactivos que tiene entre 2 y 3 elementos por lo que ubica al grupo control (gráfica 36) en un nivel muy bajo con 3 estudiantes, 12 en un nivel bajo y 8 en un nivel medio, siendo el nivel bajo el que tenga mayoría de elementos que requieren generar habilidades matemáticas. Por su parte el grupo experimental (gráfica 37) se clásica en un nivel medio con 11 estudiante que identifican 4 o más elementos en un problema matemático, 4 estudiantes en un nivel muy bajo y 6 en un nivel bajo, con lo que una vez más se evidencia que el algoritmo genera un “vacío” al desarrollar habilidades matemáticas.



Gráfica 38 Solución de reactivo número 2 de forma práctica en el grupo control.

Fuente: Elaboración propia tomando como base los resultados del instrumento de pos-test en el grupo control.



Gráfica 39 Solución de reactivo número 2 de forma práctica en el grupo experimental.

Fuente: Elaboración propia tomando como base los resultados del instrumento de pos-test en el grupo experimental.

Las gráficas 38 y 39 muestran los datos recolectados de una pregunta realizada a los estudiantes que es en su totalidad de carácter operativo (práctico), es decir, se les solicita resolver un problema específico cuyo proceso de solución se divide en 4 pasos y que la misma teoría del problema lo plantea de esa forma. Es evidente que en el grupo control (gráfica 38) 18 estudiantes de una muestra total de 23 y que representan al 78.2%, 6 de ellos presenta un proceso de solución nulo, esto es, dejan en blanco el ejercicio, además 12 de ellos cumplen solo la primera fase de solución del problema con lo que se evidencia lo que ya se ha comentado con anterioridad el algoritmo requiere de una modificación para poder tener un impacto mucho mayor, ya que como se observa en el grupo experimental (gráfica 39) con un 56.5%, es decir, 13 alumnos de los cuales 7 dejan en blanco el ejercicio y 6 más se encuentran en una fase inicial de solución, lo que demuestra que los estudiantes tienen una deficiencia en una parte que no fue considerada desde un inicio al construir el algoritmo y que a la luz de estos datos se presenta con claridad, este nuevo elemento se llama ‘comprensión lectora’, es decir, el estudiante puede entender el proceso con el cual el problema se resuelve (nivel operativo) sin embargo son las cuestiones del lenguaje las que limitan su actuar produciendo un bajo impacto por parte del algoritmo el cual, evidentemente no era el deseado para esta

investigación, es de suma importancia realizar dicha modificación al algoritmo para que este pueda tener un impacto mucho más representativo (la modificación se encuentra en la sección de anexos). Por último cabe destacar que, el algoritmo implementado para este taller si desarrolla habilidades matemáticas en los estudiantes basta con observar a los 9 estudiantes (representando al 43.5%) de los cuales 4 logran alcanzar 3 de 4 fases mientras que 5 de ellos completan de forma satisfactoria las 4 fases que conlleva este problema, es decir, la brecha que existe entre la parte teórica con la parte operativa de los contenidos es muy estrecha con lo que al realizar la modificación se esperaría que el impacto tenga mejores consecuencias.

5.4 Discusión

Una vez que se han expuesto todos los datos que se recabaron en las pruebas (pre y post prueba), así como llevar a cabo una intervención mediante un taller y con base en los resultados que este algoritmo denominado ALHMA-MLQ_enterprise, este tiene una efectividad operativa del 50% con un margen de error $\pm 5\%$, con estos datos se responde a la pregunta ¿Cuál es el impacto del modelo algorítmico basado en estrategias de enseñanza aprendizaje que tiene sobre los alumnos del CECRVS? que da pie al desarrollo de esta investigación, y como ya se expuso en las gráficas 34 a 39 el resultado de aplicar el algoritmo es notorio, si bien existe un impacto este no es en la proporción esperada. Es muy importante dar a conocer que se detecta una deficiencia teórica en los alumnos, en lo referente a la comprensión lectora en el área de matemáticas, si bien dentro de las planeaciones se toman en cuenta los elementos teóricos contenidos en los temas es insuficiente, ya que los datos obtenidos reflejan que los estudiantes tienden a enfocarse únicamente en la parte operativa, es decir, realizan los ejercicios de forma similar a los ejemplos que se proponen, dejando a un lado las bases teórico-metodológicas que la materia (calculo diferencial), específicamente para esta investigación requiere.

El objetivo principal que se planteó al inicio de esta tesis fue la construcción de un método algorítmico que basado en estrategias de enseñanza-aprendizaje pueda garantizar que los alumnos del centro escolar coronel Raúl Velasco de Santiago desarrollen diferentes habilidades matemáticas centrado y basado en el ámbito sociocultural de la comunidad de San Miguel Canoa Puebla, si bien el algoritmo al ser aplicado en un grupo experimental demostró tener una efectividad positiva existen diferentes factores que no permitieron el óptimo desempeño del mismo.

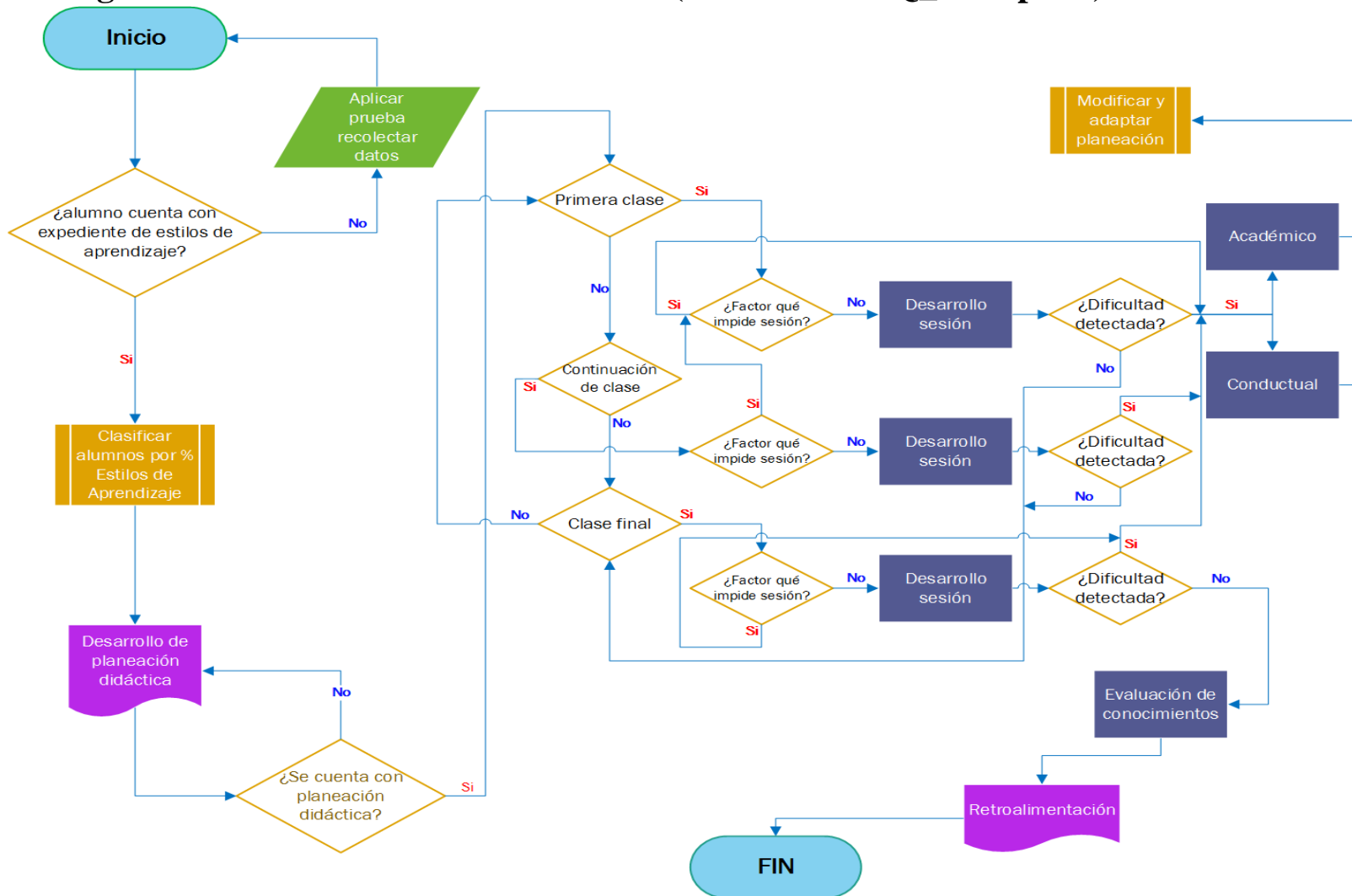
ALHMA-MLQ_Enterprise (Algoritmo en Habilidades Matemáticas), en definitiva cumple con los requerimientos que se plantean en la metodología de la programación ya que se cuenta con un problema, poco o nulo desarrollo de habilidades matemática, precedido del diseño del método algorítmico (ALHMA) el cual está basado en estrategias de enseñanza aprendizaje bajo la metodología educativa de un enfoque constructivista basado en competencias; si bien no se tradujo a un lenguaje de programación el algoritmo se tradujo a la elaboración de una planeación argumentada y por último la depuración del mismo, es decir, al llevar a la implementación y ejecución del método algorítmico se demuestra la efectividad

e impacto que éste tiene para desarrollar habilidades matemáticas sin embargo es imprescindible lo que Luceño (2012) comenta *“Los mejores aprendizajes tienen lugar cuando los alumnos adquieren un concepto y dominan un procedimiento que lo conduce a una respuesta correcta.”* Con lo que al realizar e implementar en el método algorítmico el módulo para hacer la introducción del lenguaje matemático este modelo queda cubriendo todos los aspectos necesarios dentro de las teorías constructivistas del aprendizaje.

Aunado a lo anterior es de vital importancia que aquellos docentes que se encuentren frente a grupo y no necesariamente del área de ciencias exactas, tengan la habilidad y capacidad para poder realizar diferentes funciones: i) comprender el medio en el que se desenvuelve; ii) interpretar o reinterpretar los planes de estudio a fines a su materia; iii) desarrollar de la mejor manera posible su planeación didáctica argumentada (los ejemplos de la misma los puede consultar en la sección de anexos); y iv) realizar modificaciones a la misma en caso de detectar un problema con su grupo de estudio.

A continuación, se presenta el diagrama de flujo del método algorítmico en su fase inicial, es decir, no presenta el módulo que permite la implementación del lenguaje matemático, y en la sección de anexos encontrará el modelo algorítmico en pseudocódigo para un mejor entendimiento.

5.5 Algoritmo en Habilidades Matemáticas (ALHMA-MLQ_enterprise) versión inicial



6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Para efectos de esta investigación y con base en los resultados obtenidos antes y después de la intervención se concluye que el algoritmo ALHMA-MLQ_enterprise es funcional en aspectos operativos y se espera que al implementar el módulo de lenguaje matemático el impacto en los resultados tenga un aumento significativo.

Por otra parte, se ha creado este método para que en el bachillerato matutino del CECRVS, los estudiantes desarrollen habilidades matemáticas que complementen su formación académica, social y cultural.

Cabe mencionar que independientemente del contexto, y en específico como es el de la comunidad de San Miguel Canoa, el lenguaje de las matemáticas junto con la aplicación de este algoritmo resulta ser universal, único, riguroso y ameno.

Recomiendo ampliamente seguir al pie de la letra los pasos con los que cuenta el algoritmo, la omisión de algún punto repercutirá en la obtención de datos confiables y satisfactorios.

Es de vital importancia que, al iniciar con la implementación de este algoritmo, se utilice planeación argumentativa con la finalidad de tener presentes los aspectos que se encuentran inmersos en los enfoques constructivistas basados en competencias, como es el aprendizaje significativo de Ausubel, la zona de desarrollo próximo de Vygotsky, la teoría del equilibrio de Piaget y la asimilación y descubrimiento de Brunner, así como las competencias propuestas por Cesar Coll.

Es importante contar con los expedientes de los alumnos actualizados, ya que es un factor importante al momento de desarrollar las planeaciones didácticas debido a que estas se desarrollan como bien se menciona con el enfoque constructivista basado en competencias, así como los estilos de aprendizaje de los propios alumnos.

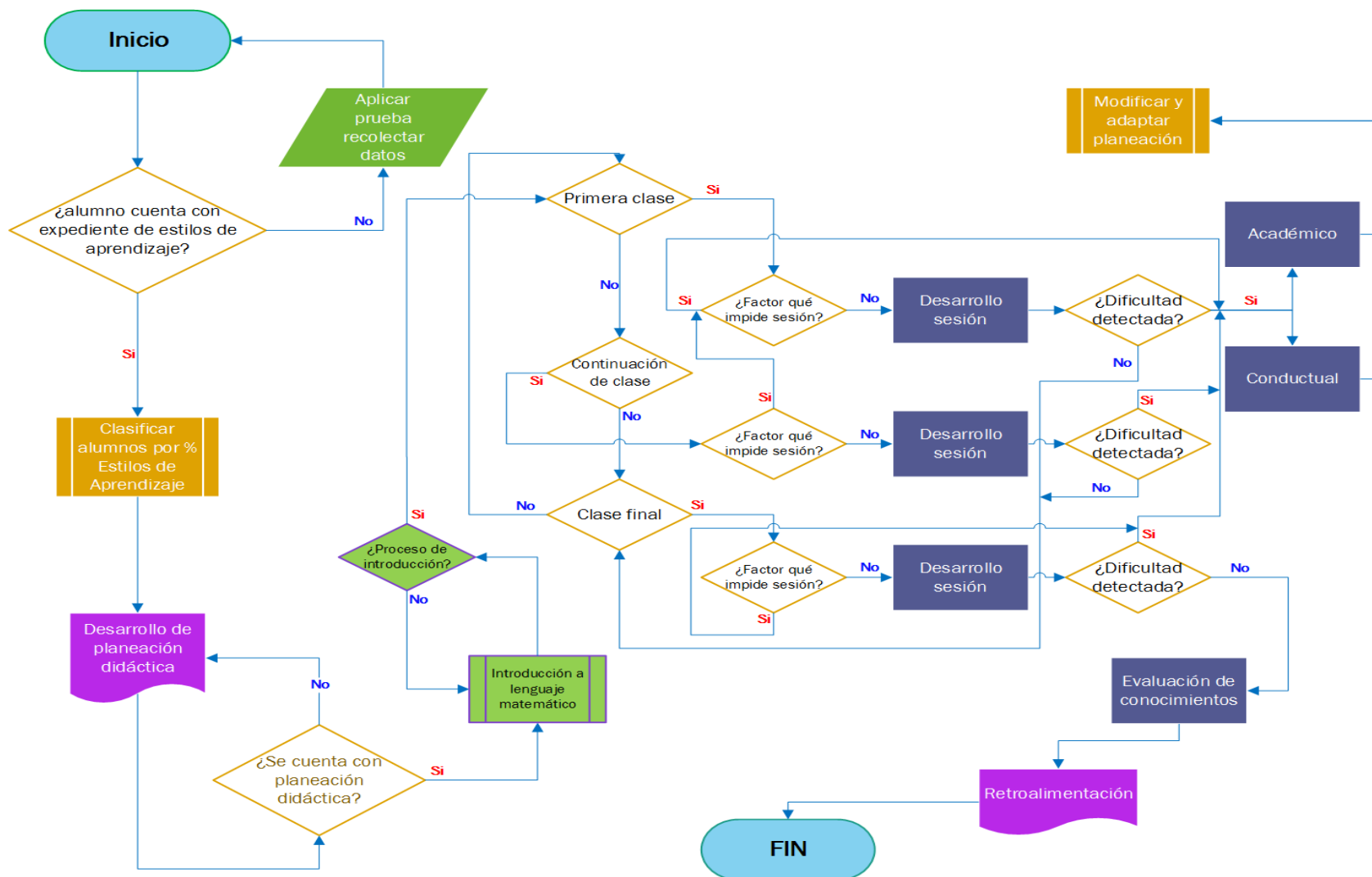
Otro aspecto importante al momento de implementar un taller con este algoritmo, se refiere en caso de detectar alguna deficiencia académica se realicen las correspondientes adecuaciones sugerencias y orientaciones por parte del aplicador, inicialmente en la

planeación didáctica y subsecuentemente para con los alumnos de tal forma que construyan, clarifiquen y sean estimulados a pensar críticamente para entonces poder validar, demostrar y probar sus propias conclusiones.

En esta sección podremos encontrar el diagrama de flujo de ALMA-MLQ_Enterprise en su versión modificada, dicha versión ya cuenta con la implementación del módulo para introducir el lenguaje matemático, sin embargo, cabe aclarar que para esta investigación aún no se cuenta con el desarrollo o implementación de estrategias de enseñanza-aprendizaje que permitan hacer la introducción al lenguaje matemático.

No obstante, existen registros de diferentes estrategias de enseñanza-aprendizaje para introducir al lenguaje matemático pero dichas estrategias han sido implementadas en niveles de educación básica por lo que en definitiva existe un campo por seguir descubriendo e implementando en el cual se pretende continuar para brindar nuevas, mejores e innovadoras estrategias que permitan que los estudiantes del nivel medio superior puedan desenvolverse en sociedad, comunidad, académicamente y en general, como seres pensantes y razonantes.

6.1 Algoritmo en Habilidades matemáticas (ALHMA-MLQ_enterprise) versión modificada



Referencias

- Agencia Ejecutiva en el Ámbito Educativo, Audiovisual y Cultural (EACEA P9 Eurydice). (2011). *La enseñanza de las matemáticas en Europa: retos comunes y políticas nacionales*. Brussels: Education, Audiovisual and Culture Executive Agency. Recuperado a partir de http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/documents/thematic_reports/132ES.pdf
- Arcos Andrade, R. E. (2014). Estrategias metodológicas y su influencia en el razonamiento lógico matemático de los niños y niñas del quinto grado de la escuela de educación básica mariano egüez de la parroquia de san José de Poaló cantón Píllaro, provincia de Tungurahua. Recuperado a partir de <http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/6245>
- Argudín, Y. (2001). *Educacion_basada_en_competencias.doc*.
- Ballinas, M. E. (2008). Los Saberes Matemáticos de la Cultura Maya Tseltal y sus significados en el Proceso Escolar. Estudio Exploratorio en Comunidades Educativas del Estado de Chiapas, México. Recuperado a partir de <http://www.tesis.uchile.cl/handle/2250/106084>
- Bosch, C., Álvarez, L., Correa, R., Druck, S., & McEachin, R. (2010). ENSEÑANZA EN LAS MATEMÁTICAS EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE: UNA REALIDAD POR TRANSFORMAR, 4, 56.
- Cabrol, M., & Székely, M. (2012). *Educación para la transformación*. Washington D.C.: Banco Interamericano de Desarrollo.
- Coll, César. (1996). Constructivismo y educación escolar: ni hablamos siempre de los mismo ni lo hacemos siempre desde la misma perspectiva epistemológica. *Anuario de psicología/The UB Journal of psychology*, (69), 153–178.
- Coll, César. (2007). Las competencias en la educación escolar. Las competencias en la educación escolar: algo más que una moda y mucho menos que un remedio.
- Coll, Cesar. (2009). Los enfoques curriculares basados en competencias y el sentido de aprendizaje escolar.

- Coraggio, J. L. (1995). Las propuestas del Banco Mundial para la educación: ¿Sentido oculto o problemas de concepción? *O Banco Mundial e as Políticas de Educação no Brasil*. Recuperado a partir de <http://firgoa.usc.es/drupal/files/coraggio1.pdf>
- de Allende, C. M., & Díaz, G. M. (2006). Glosario de términos vinculados con la cooperación académica. *México: ANUIES*, 4.
- Del Castillo Torres Rosa María. (s/f). ¿Qué recomendaba el Banco Mundial para la reforma educativa en los 1990s? Recuperado el 18 de octubre de 2017, a partir de <http://otra-educacion.blogspot.com/2013/10/que-recomendaba-el-banco-mundial-para.html>
- Diario Oficial de la Federación. (2008a). Acuerdo numero 442 el que se establece el Sistema Nacional de Bachillerato en un marco de diversidad. Recuperado a partir de http://www.sems.gob.mx/work/models/sems/Resource/10905/1/images/Acuerdo_numero_442_establece_SNB.pdf
- Diario Oficial de la Federación. (2008b). Acuerdo número 444 por el que se establecen las competencias que constituyen el marco curricular común del Sistema Nacional de Bachillerato.
- Diario Oficial de la Unión Europea. (2006). RECOMENDACIÓN DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 18 de diciembre de 2006 sobre las competencias clave para el aprendizaje permanente. Recuperado a partir de <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32006H0962&from=ES>
- Diputados, M. C. C. de. (2006). *Marco jurídico del Congreso General de los Estados Unidos Mexicanos*. Miguel Angel Porrua.
- Dirección de Apoyo y Seguimiento Técnico. (2016). Diagnóstico de habilidades en Comunicación y Matemáticas.
- Dirección de Programas Empresariales Públicos y Privados, Dirección del Área de Acreditación y Certificación del Conocimiento, & CENEVAL, A.C. (2016). PLANEA MS 2016 Manual para Usuarios. Recuperado a partir de http://planea.sep.gob.mx/content/ms/docs/2016/manuales/Manual_usuarios_2016.pdf
- Elena Álvarez Saiz, Laura Bravo Sánchez, José A. Córdón Muñoz, Alberto Gutiérrez Gómez, María J. González López, Angela Nuñez Castaín, ... Cecilia Valero Revenga. (2009).

- LEMAT: UNA PROPUESTA DE INNOVACION EDUCATIVA DE ENSEÑANZA ON-LINE. Recuperado a partir de <http://www.uv.es/ees/archivo/PON-C-10.pdf>
- ENLACE/Resultados 2014. (s/f). Recuperado el 9 de diciembre de 2015, a partir de <http://201.175.44.203/Enlace/Resultados2014/MediaSuperior2014/R14msCCTGeneral.aspx>
- Evaluación Nacional del Logro Académico en Centros Escolares, ENLACE. (s/f). Recuperado el 22 de noviembre de 2017, a partir de http://www.enlace.sep.gob.mx/ms/estadisticas_de_resultados/
- Evaluación Nacional del Logro Académico en Centros Escolares, ENLACE 2014. (s/f). Recuperado el 22 de noviembre de 2017, a partir de http://www.enlace.sep.gob.mx/que_es_enlace/
- Fernández Lomelin, A. G. (s/f). El diseño curricular. La práctica curricular y la evaluación curricular (ADAPTACIONES DE PROPUESTAS DE VARIOS AUTORES). Recuperado a partir de http://sistemas2.dti.uaem.mx/evadocente/programa2/Psic009_13/documentos/06%20DISENO%20Y%20EVALUACION%20CURRICULAR.pdf
- Ferrer, M. (2000). *La resolución de problemas en la estructuración de un sistema de habilidades matemáticas en la escuela media cubana*. (Tesis inédita de doctorado). INSTITUTO SUPERIOR PEDAGÓGICO "FRANK PAÍS GARCÍA", Santiago de Cuba.
- Gabriel Sánchez Andraca. (2012). Los centros escolares | Pulso Político | Quinta Columna. Recuperado el 22 de noviembre de 2017, a partir de <http://www.quintacolumna.com.mx/columnas/pulso/2012/noviembre/colum-pulso-161112.php>
- Galicia, A. R. N. (2010). El bachillerato mexicano y la política educativa: desde sus inicios hasta la educación basada en competencias I.
- Gómez, M., & Polania, N. R. (2008). ESTILOS DE ENSEÑANZA Y MODELOS PEDAGÓGICOS: Un estudio con profesores del Programa de Ingeniería Financiera de la Universidad Piloto de Colombia.
- González, L. B. (2013). ALGORITMOS Y PROGRAMACIÓN PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA ESCOLAR. *Actas del VII CIBEM ISSN, 2301(0797), 6680*.

- González Urbaneja, P. M. G. (2004). La historia de las matemáticas como recurso didáctico e instrumento para enriquecer culturalmente su enseñanza. *Suma: Revista sobre enseñanza y aprendizaje de las matemáticas*, (45), 17–28.
- Hernández, G. (2010) Documento inédito "Origen y fundación del CECRVS".
- Implementación de Política Educativa: México - OECD. (s/f). Recuperado el 22 de noviembre de 2017, a partir de <https://www.oecd.org/centrodemexico/medios/implementaciondepoliticaeducativamexico.htm>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2011). *Censo de Población y Vivienda 2010*.
- Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación. (2010). *México en PISA 2009*. Recuperado a partir de http://www.inee.edu.mx/images/stories/Publicaciones/Estudios_internacionales/PISA_2009/Completo/pisa2009.pdf
- La Reforma Integral de la Educación Media Superior Resumen Ejecutivo. (2008).
- Larrazolo, N., Backhoff, E., Rosas, M., & Tirado, F. (2010). Habilidades básicas de razonamiento matemático de estudiantes mexicanos de educación media superior. En *Congreso Iberoamericano de Educación: Metas* (Vol. 2021). Recuperado a partir de http://metrica.edu.mx/fileadmin/user_upload/pdf/RLE2431_Larrazolo.pdf
- Luceño, J. L. (2012). La enseñanza/aprendizaje de las competencias aritméticas. LibrosEnRed.
- Maldonado, A. (2000). Los organismos internacionales y la educación en México: el caso de la educación superior y el Banco Mundial. *Perfiles educativos*, 22(87), 51–75.
- Martínez, L., Estrada, E. V., Moreno, A. C., & Pulido, N. (s/f). Estrategias didácticas para un aprendizaje significativo y el docente de la Facultad de Idiomas Mexicali de la UABC. Recuperado a partir de http://idiomas.mx1.uabc.mx/cii/cd/documentos/III_21.pdf
- Martínez Merino, M. E. (2014). *Aprendizaje basado en problemas aplicado a un curso de matemáticas de 2do. de telesecundaria*. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Recuperado a partir de <http://www.fcfm.buap.mx/docencia/docs/tesis/matematicas/MariaEugeniaMartinezMerino.pdf>

- Maya García, C. (s/f). LA IMPORTANCIA DEL PENSAMIENTO MATEMATICO. Recuperado el 15 de noviembre de 2017, a partir de <http://www.formandoformadores.org.mx/colabora/publicaciones/la-importancia-del-pensamiento-matematico-el>
- Muñoz, M. A. C., & Castro, R. C. (2013). Sistema educativo en México: El modelo de competencias, de la industria a la educación. *Sincronía*, (63), 4–6.
- Nieva García, O. S., & Arellano Pimentel, J. J. (2009). MÉTODO DE ENSEÑANZA DE ALGORITMOS CENTRADO EN 2 DIMENSIONES. Recuperado a partir de http://www.unistmo.edu.mx/~jjap/id26_SITOI.pdf
- Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico. (2012). *Informe PISA 2009: Lo que los estudiantes saben y pueden hacer* (Vol. 1). Santillana.
- Pérez, A. J. (2005). Algoritmos en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. *Unión: revista iberoamericana de educación matemática*, (1), 37–44.
- Reforma educativa en México de 2012-2013 - Wikipedia, la enciclopedia libre. (s/f). Recuperado el 22 de noviembre de 2017, a partir de https://es.wikipedia.org/wiki/Reforma_educativa_en_M%C3%A9xico_de_2012-2013
- Rico, L. (2007). La competencia matemática en PISA. *pna*, 1(2), 47–66.
- Rodríguez Gómez, R. (2015). El proyecto educativo SEP-SNTE y la prueba ENLACE. *Revista mexicana de investigación educativa*, 20(64), 309–324.
- Rodríguez, E. y Larios de Rodríguez B. (2013) Teorías del aprendizaje. Del conductismo radical al a teoría de los campos conceptuales. México: Magisterio.
- Sarramona, J. (2008) *Teoría de la educación*. Barcelona: Ariel. pp. 238-248
- Secretaría de Educación Pública. (2013). Programa Sectorial de Educación 2013-2018. Recuperado a partir de http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5326569&fecha=13/12/2013
- Subsecretaría de Educación Media Superior. (2008). REFORMA INTEGRAL DE LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR EN MEXICO: La Creación de un Sistema Nacional de Bachillerato en un marco de diversidad. Recuperado a partir de <http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=38043188>

- Subsecretaría de Educación Media Superior. (2011). *Educación Media Superior*.
- Subsecretaría de Planeación y Evaluación de Políticas Educativas, & Dirección General de Evaluación de Políticas. (2013). prueba ENLACE Información Básica.
- Tuckman, B. y Monetti, D. (2011). *Psicología educativa*. México: Cengage Learning. Pp.270-307
- Uribe, R. M., Ibarra, I. G., & Jiménez, M. F. Z. (s/f). La construcción de atributos. Una propuesta pedagógica viable en la evaluación de competencias matemáticas. Recuperado a partir de http://cie.uach.mx/cd/docs/area_01/a1p30.pdf
- Zorrilla, M., & Barba, B. (2008). Reforma educativa en México. Descentralización y nuevos actores. *Revista Electrónica Sinéctica*, (30), 1–30.

Anexo 1. Instrumento inicial

Instrumento: Guía para obtener información que permita elaborar un modelo algorítmico para desarrollar habilidades matemáticas en el bachillerato del C. E. Coronel Raúl Velasco de Santiago.

Este instrumento consta de 15 preguntas las cuales están agrupadas en tres secciones. La sección I consta de preguntas de opción múltiple que determinan tu nivel cognitivo. La sección II son preguntas que determinan comportamiento. La tercera y última parte III, determinan la solución de problemas.

DATOS GENERALES:

Edad:	
Fecha de ingreso al bachillerato:	
Sexo: (subraye una opción)	FEMENINO MASCULINO
Grado y grupo:	

INSTRUCCIONES: Conteste con sinceridad las siguientes preguntas.

1. En un problema matemático se requiere un proceso de razonamiento para resolverlo

- a) De acuerdo
- b) Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
- c) En desacuerdo

2. Marca con una 'X' los principales elementos de un problema matemático. Se puede elegir más de una opción.

- _____ Datos
- _____ Formulas
- _____ Redacción
- _____ Variables

3. Para resolver un problema matemático aplica sus conocimientos adquiridos previamente

- a) De acuerdo
- b) Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
- c) En desacuerdo

4. Marque con una 'X' el tipo de razonamiento que se requiere para resolver un problema matemático. Se puede elegir más de una opción.

- _____ Deductivo
- _____ Inductivo
- _____ Prueba y error
- _____ Encontrar un patrón
- _____ Trabajar hacia atrás

5. ¿Considera importante hacer un juicio después de resolver algún problema matemático?

Sí _____ ¿Por qué? _____

No _____ ¿Por qué? _____

6. Los siguientes enunciados son los pasos que se utilizan para resolver un problema matemático, ordénelos del 1 al 7 según considere:

_____ Leer el problema 1 o más veces

_____ Obtención de resultado

_____ Forma de cómo resolver el problema

_____ Conocer que es lo requerido

_____ Aplicar la solución pensada

_____ Comprobación de ser necesario

_____ Identificar qué elementos están involucrados (variables, cantidades, datos)

7. Explique con sus propias palabras cual es el proceso que pasa por su mente al resolver cualquier problema matemático

8. Describa con sus propias palabras cual sería el procedimiento a seguir para resolver el siguiente problema matemático.

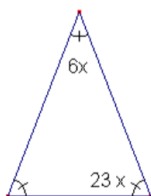
“Dado el triángulo rectángulo ABC, se conocen ‘a’=45m y ‘B’=22°. Obtener TODOS los elementos restantes.”

9. ¿Qué elementos detecta en un problema matemático que le ayudan a encontrar la solución?

10. Describa el método de prueba y error para solucionar problemas matemáticos

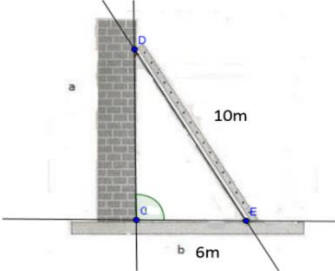
11. Mencione cuáles son sus estrategias de estudio para poder resolver problemas matemáticos

12. Determine el valor de ‘x’ en el siguiente triángulo isósceles explicando paso a paso



13.- Ordene el siguiente ejercicio, colocando del lado derecho el número que crea corresponde. Uno o más dígitos se pueden repetir

1. Problema 2. Fórmula 3. Esquema del problema 4. Desarrollo del problema 5. Resultado

Elemento	Número
$\sqrt{74} = \frac{74 + 81}{18} = \frac{155}{18} = 8.6$	
$\therefore a = 8.6$	
 <p>The diagram shows a right-angled triangle representing a ladder leaning against a wall. The vertical side is labeled 'a', the horizontal side is labeled 'b' and has a value of 6m, and the hypotenuse (the ladder) is labeled '10m'. A right-angle symbol is shown at the bottom-left corner where the wall meets the ground.</p>	
$a^2 = c^2 - b^2$	
$\begin{aligned} a^2 &= 10^2 - 6^2 \\ &= 100 - 36 \\ &= 64 \\ a &= \sqrt{64} \end{aligned}$	
<p>Una escalera de 11 m de longitud está apoyada sobre la pared. El pie de la escalera está separada 6 m de la pared. ¿A qué altura esta la escalera sobre la pared?</p>	
$c^2 = a^2 + b^2$	

14. ¿Qué sugerencias harías para mejorar tus habilidades matemáticas?

15. ¿Cuáles son sus requerimientos básicos para desarrollar habilidades matemáticas?

¡Gracias por tu colaboración!

Anexo 2. Instrumento final

Instrumento: Guía para obtener información que permita evaluar el modelo algorítmico para desarrollar habilidades matemáticas en el bachillerato del C. E. Coronel Raúl Velasco de Santiago.

Este instrumento consta de 15 preguntas las cuales están agrupadas en tres secciones. La sección I consta de preguntas de opción múltiple que determinan tu nivel cognitivo. La sección II son preguntas que determinan comportamiento. La tercera y última parte III determinan la solución de problemas.

DATOS GENERALES:

Edad:	
Fecha de ingreso al bachillerato:	
Sexo: (subraye una opción)	FEMENINO MASCULINO
Grado y grupo:	

INSTRUCCIONES: Conteste con sinceridad las siguientes preguntas.

1. En un problema matemático se requiere un proceso de razonamiento para poder llegar a una solución

- a) De acuerdo
- b) Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
- c) En desacuerdo

2. Marca con una 'X' los principales elementos de un problema matemático. Se puede elegir más de una opción.

- _____ Datos
- _____ Formulas
- _____ Redacción
- _____ Variables

3. Para resolver un problema matemático aplica sus conocimientos adquiridos previamente

- a) De acuerdo
- b) Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
- c) En desacuerdo

4. Marque con una 'X' el tipo de razonamiento que se requiere para resolver un problema matemático. Se puede elegir más de una opción.

- _____ Deductivo
- _____ Inductivo

- _____ Prueba y error
- _____ Encontrar un patrón
- _____ Trabajar hacia atrás

5. ¿Considera importante hacer un juicio después de resolver algún problema matemático?

Sí _____ ¿Por qué? _____

No _____ ¿Por qué? _____

6. Los siguientes enunciados son los pasos que se utilizan para resolver un problema matemático, ordénelos del 1 al 7 según considere:

- _____ Leer el problema 1 o más veces
- _____ Obtención de resultado
- _____ Forma de cómo resolver el problema
- _____ Conocer que es lo requerido
- _____ Aplicar la solución pensada
- _____ Comprobación de ser necesario
- _____ Identificar qué elementos están involucrados (variables, cantidades, datos)

7. Explique con sus propias palabras cual es el proceso que pasa por su mente al resolver cualquier problema matemático

8. Describa paso a paso con sus propias palabras cual sería el procedimiento a seguir para resolver el siguiente problema matemático.

“Factorizar $x^2 - 6x + 9 =$ ”

9. ¿Qué elementos detecta en un problema matemático que le ayudan a encontrar la solución?

10. Determinar si la siguiente función es continua o discontinua. Explique paso a paso.

$$f(x) = \frac{x^2 - 4}{x - 2}$$

11. Mencione cuáles son sus estrategias de estudio para poder resolver problemas matemáticos

12. Factorizar la siguiente suma de cubos. Explique paso a paso.

$$8x^3 + y^3 =$$

13.- Ordene el siguiente ejercicio, colocando del lado derecho el número que crea corresponde. Uno o más dígitos se pueden repetir

1. Descripción del problema	2. Fórmula	3. Desarrollo del problema	4. Resultado
		Elemento	Número
		$= \lim_{x \rightarrow 3} \frac{(x-3)(x+3)}{(x-2)(x-3)}$	
		$= \lim_{x \rightarrow 3} \frac{(x+3)}{(x-2)}$	
		$= \frac{\lim_{x \rightarrow 3} (x+3)}{\lim_{x \rightarrow 3} (x-2)}$	
		$= \frac{\lim_{x \rightarrow 3} x + \lim_{x \rightarrow 3} 3}{\lim_{x \rightarrow 3} x - \lim_{x \rightarrow 3} 2} = \frac{3+3}{3-2}$	
		$\frac{6}{1} = 6$	
		$= \lim_{x \rightarrow 3} \frac{\cancel{(x-3)}(x+3)}{(x-2)\cancel{(x-3)}}$	
		Determine el siguiente límite: $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 9}{x^2 - 5x + 6}$	
		$a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$ $3 * 2 = 6$ $(-3) + (-2) = -5$	

14. ¿Qué sugerencias harías para mejorar tus habilidades matemáticas?

15. ¿Cuáles son sus requerimientos básicos para desarrollar habilidades matemáticas?

16. Ha concluido tu participación dentro del taller de desarrollo de habilidades matemáticas, consideras que en este taller se abordaron los elementos necesarios para poder resolver límites indeterminados y continuidades de funciones. Describa de manera amplia sus comentarios sobre la forma en cómo se llevó a cabo este taller.

¡Gracias por tu colaboración!

Anexo 3. Carta de consentimiento informado

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

Facultad de Filosofía y Letras

Carta de consentimiento informado

El que suscribe LCC. Mariano Ledezma Quirós, profesor hora clase de esta institución educativa, me encuentro realizando la maestría en educación superior en la facultad de filosofía y letras de la BUAP, se dirige a usted para informarle que su hijo(a) ha sido seleccionado para participar en la investigación que estoy realizando y que lleva por nombre **innovación en habilidades matemáticas para el bachillerato general del C.E. Coronel Raúl Velasco de Santiago** y cuyo propósito de dicha investigación es realizar un algoritmo que permita impartir de mejor forma los aprendizajes que sus hijos requieren para el desempeño tanto en su vida académica como cotidiana.

Esta investigación se estará realizando en este ciclo escolar 2016-2017 por medio de pruebas escritas que le serán proporcionadas a sus hijos sin costo alguno, cabe aclarar que toda prueba realizada será dentro del horario de clases.

Si usted decide que su hijo (a) participe en esta investigación los datos que sean recabados tanto demográficos como de su aprendizaje quedan bajo confidencialidad y solo de uso exclusivo para la investigación, en caso de que en el transcurso del ciclo escolar usted quiera que su hijo (a) deje de participar en esta investigación podrá retirarlo sin objeción alguna.

El beneficio obtenido de esta investigación será completamente para con su hijo(a) ya que de esta forma el podrá aprovechar de mejor manera los aprendizajes de la materia, para desempeñarse en ámbitos intelectuales, culturales y de la vida cotidiana.

Todos los resultados le serán entregados a su hijo(a) para su debido conocimiento, y no tienen relación alguna con la calificación que su hijo(a) obtenga en la materia.

Sin más por el momento, reciba un cordial saludo.

He leído completamente esta carta, resolviendo mis dudas por lo cual **ACEPTO** que mi hijo(a) participe en esta investigación.

Nombre padre o tutor	Nombre de mi hijo(a)	Firma del padre o tutor
----------------------	----------------------	-------------------------

Anexo 5. Planeación didáctica argumentada sesión 1

P L A N D E C L A S E

Título del Bloque:	Límites y continuidad
Propósito:	Abordara intuitivamente el concepto de limite, propiedades, tipos y cálculos de límites.

Asignatura	Semestre:	Ciclo Escolar:
Calculo diferencial	cuarto	2016-2017

Número de clase: 1 de 6

Fecha:	Febrero 2017	Tiempo:	100 minutos
Contenido		Resultado de aprendizaje o Desempeño	
Tema:	Subtema:		
LÍMITES	Propiedades de los límites	Conceptualizará limite, tipos de límites y sus propiedades Competencia disciplinar	
		Formula y resuelve problemas matemáticos, aplicando diferentes enfoques.	

	Competencia genérica	Atributo
Competencia (categoría): Se expresa y comunica	4. escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiadas.	4.1 Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas.
		Competencia de aprendizaje

Evidencia de enseñanza
<ul style="list-style-type: none"> • Texto con las propiedades de los límites

Evidencia de aprendizaje
Cuadro sinóptico

Saberes :	Conocimientos:
	Habilidades:
	Actitudes:

- Listar los elementos principales de las propiedades de los límites así como su aplicación.
- Practicar las diferentes propiedades de los límites de forma gráfica, analítica y por cálculo de operaciones.
- Medir la utilidad de las propiedades de los límites.

Estrategia didáctica	
Cuadro sinóptico. A partir del texto con las diferentes propiedades de los límites de una función identifica los diferentes tipos de propiedades y que por medio de organizar y clasificar de forma jerárquica de izquierda a derecha y agrupado por llaves obtiene el organizador gráfico.	
Actividad de enseñanza	Actividad de aprendizaje
<p>Observación:</p> <p>Entregar las copias con las propiedades de los límites</p> <p>Interrogatorio:</p> <p>Reflexión y análisis por medio observación y ejemplos en el pizarrón</p> <p>Solución de problemas:</p> <p>Presentación de diferentes ejemplos aplicando las propiedades de los límites</p> <p>Obtención de productos:</p> <p>Orientación para diseño de cuadro sinóptico</p>	<p><i>1. Comprensión del problema.</i></p> <p>Lectura y análisis de las diferentes propiedades de los límites de una función</p> <p><i>2. Diseño de un plan de acción.</i></p> <p>Observación y aplicación de las diferentes propiedades de los límites de una función</p> <p><i>3. Ejecución del plan.</i></p> <p>Elaboración de un cuadro sinóptico que incluya las propiedades de los límites de una función</p> <p><i>4. Valoración de los resultados.</i></p> <p>Presentación en plenaria del cuadro sinóptico</p>

Apoyos y Recursos	Copias, plumones, pizarrón, lapiceros, cuaderno de trabajo
Distribución del Tiempo	<p>Inicio:</p> <p>Saludo, pase de lista y distribución de texto. 10 minutos</p> <p>Lectura, comprensión y análisis del texto 15 minutos</p> <p>Desarrollo:</p> <p>Identificación de los elementos necesarios para la elaboración del cuadro sinóptico y revisión de rúbrica correspondiente. 30 minutos</p> <p>Planteamiento de ejemplos que apoyados en el cuadro sinóptico se visualicen los elementos encontrados y solicitados para su asimilación y comprensión. 15 minutos</p> <p>Cierre:</p> <p>Presentación de los cuadros sinópticos y complementación de los mismos. 20 minutos</p> <p>Aclaración de dudas y/o asignación de tareas. 10 minutos</p>
Evaluación	<p>Formativa:</p> <p>A través de una rúbrica que permita la evaluación de un cuadro sinóptico.</p>

CATEGORIA	5 sobresaliente	3 Bueno	1 Elemental
CONCEPTOS Y TEMÁTICAS	Identifica y expone todos los elementos importantes de tema de forma clara y ordenada	Identifica solo algunos elementos importantes del tema pero no están de forma ordenada y clara	Los elementos importantes son escasos o nulos y se encuentran de forma desordenada
JERARQUIAS	Para todos los conceptos tiene un orden jerárquico de lo más general a lo más particular	Para algunos conceptos tiene un orden jerárquico	Muestra solo algunos conceptos en un orden jerárquico
EJEMPLOS	Propone ejemplos claros y relacionados con el tema	Propone ideas claras pero sin ejemplos que estén relacionados al tema	Los ejemplos propuestos no son claros ni relacionados con el tema

Instrumento de evaluación

Observaciones del (la) profesor (a) titular:

Calificación de la clase:

Nombre y firma del Titular de la
Materia

Nombre y firma del Practicante

Anexo 6. Planeación didáctica argumentada sesión 2

P L A N D E C L A S E

Título del Bloque:	Límites y continuidad
Propósito:	Abordara intuitivamente el concepto de limite, propiedades, tipos y cálculos de límites.

Asignatura	Semestre:	Ciclo Escolar:
Calculo diferencial	cuarto	2016-2017

Número de clase: 2 de 6

Fecha:	Febrero 2017	Tiempo:	100 minutos
Contenido		Resultado de aprendizaje o Desempeño	
Tema:	Subtema:		
LÍMITES	Propiedades de los límites	Conceptualizará limite, tipos de límites y sus propiedades Competencia disciplinar	
		Formula y resuelve problemas matemáticos, aplicando diferentes enfoques.	

Competencia (categoría): Se expresa y comunica	Competencia genérica	Atributo
	4. escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiadas.	4.1 Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas. Competencia de aprendizaje Demuestra las propiedades y tipos de límites, a partir de resolver diferentes ejercicios prácticos.

Evidencia de enseñanza
• Lista de ejercicios

Evidencia de aprendizaje
Aprendizaje basado en problemas

Saberes :	Conocimientos:
	Habilidades:
	Actitudes:

- Identificar el tipo de ejercicio que se requiere resolver de acuerdo a la clasificación del cuadro sinóptico realizado en la sesión anterior.
- Resolver diferentes ejercicios de acuerdo a las propiedades de los límites de una función de forma analítica y por cálculo de operaciones.
- Concluye la importancia del uso de las propiedades de los límites de una función.

Estrategia didáctica	
Aprendizaje basado en problemas. A partir de la lista de ejercicios se propone una solución, desempeñando un papel activo en el aprendizaje para con los estudiantes, facilitando la conexión de la teoría y su aplicación.	
Actividad de enseñanza	Actividad de aprendizaje
<p>Observación:</p> <p>Entregar lista de ejercicios para su solución</p> <p>Interrogatorio:</p> <p>Reflexión y análisis por medio observación y solución de dudas que surjan para con los estudiantes</p> <p>Solución de problemas:</p> <p>Aclaración de dudas o proporcionar elementos claves dentro de los ejercicios</p>	<p><i>1. Comprensión del problema.</i></p> <p>Lectura y análisis de los diferentes ejercicios de las propiedades de los límites de una función</p> <p><i>2. Diseño de un plan de acción.</i></p> <p>Aplicación y practica de las diferentes propiedades de los límites de una función</p> <p><i>3. Ejecución del plan.</i></p> <p>Solución a la lista de ejercicios utilizando el cuadro sinóptico que contiene las propiedades de los límites de una función</p> <p><i>4. Valoración de los resultados.</i></p>

Obtención de productos: Orientación para entrega de formato de solución de ejercicios	entrega y evaluación de lista de ejercicios
--	---

Apoyos y Recursos	Lista de ejercicios, plumones, pizarrón, lapiceros, cuaderno de trabajo
Distribución del Tiempo	<p>Inicio: Saludo, pase de lista. 5 minutos</p> <p>Desarrollo: Proporción de lista de ejercicios y comienzo de solución. Solución de ejercicios del tipo ‘cantidad’. 20 minutos Solución de ejercicios del tipo ‘espacio y forma’. 20 minutos Solución de ejercicios del tipo ‘cambios y relaciones’. 20 minutos Aclaración de dudas y solución de posibles ejercicios especiales. 15 minutos</p> <p>Cierre: Revisión de ejercicios clave, recepción de formato con ejercicios resueltos. Asignación de ejercicios de practica para casa. 15 minutos</p>
Evaluación	<p>Formativa:</p> <p>A través de una rúbrica que permita la evaluación del aprendizaje basado en problemas.</p>

Instrumento de evaluación

CATEGORIA	5 sobresaliente	3 Bueno	1 Elemental
PROCEDIMIENTOS	Por lo general usa una estrategia eficiente y efectiva para resolver problemas	Algunas veces usa una estrategia efectiva para resolver problemas, pero no lo hace consistentemente	Raramente usa una estrategia efectiva para resolver problemas
RAZONAMIENTO LOGICO MATEMÁTICO	Muestra un razonamiento matemático complejo y lógico en sus soluciones	Muestra un razonamiento matemático básico y lógico en sus soluciones	Muestra un razonamiento matemático simple y poco lógico en sus soluciones
RESULTADOS	El 100% de los pasos y soluciones no tienen errores matemáticos	La mayor parte (75-85%) de los pasos y soluciones no tienen errores matemáticos	Menos de 75% de los pasos y soluciones tienen errores matemáticos
ESCRITURA MATEMÁTICA	Escribe correctamente toda la simbología o nomenclatura propia de la matemática y el tipo de letra es muy legible	Escribe correctamente la mayoría de los símbolos o nomenclatura propia de la matemática y su letra es legible	Escribe correctamente pocos símbolos o nomenclatura matemática o la letra casi no es legible

Observaciones del (la) profesor (a) titular:

Calificación de la clase:

--

--

Nombre y firma del Titular de la
Materia

--

Nombre y firma del Practicante

Anexo 7. Planeación didáctica argumentada sesión 3

PLAN DE CLASE

Título del Bloque:	Límites y continuidad
Propósito:	Abordara intuitivamente el concepto de limite, propiedades, tipos y cálculos de límites.

Asignatura	Semestre:	Ciclo Escolar:
Calculo diferencial	cuarto	2016-2017

Número de clase: 3 de 6

Fecha:	Marzo 2017	Tiempo:	100 minutos
Contenido		Resultado de aprendizaje o Desempeño	
Tema:	Subtema:		
LÍMITES	Límites infinitos	Conceptualizará limite, tipos de límites y sus propiedades Competencia disciplinar	
		Formula y resuelve problemas matemáticos, aplicando diferentes enfoques.	

	Competencia genérica	Atributo
Competencia (categoría): Se expresa y comunica	4. escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiadas.	4.1 Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas.
		Competencia de aprendizaje
		Clasifica los tipos de límites en el infinito y al infinito en un mapa conceptual a partir de la visualización de un video.

Evidencia de enseñanza
• Casos de límites en el infinito

Evidencia de aprendizaje
Mapa conceptual

Saberes :	Conocimientos: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificar el tipo de caso al que se haga referencia en los límites infinitos.
------------------	---

	Habilidades: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Diagramar los diferentes tipos de casos que se encuentran en los límites al infinito y en el infinito
	Actitudes: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Concluye la importancia de la identificación de los tipos de casos de los límites en el infinito y al infinito.

Estrategia didáctica

Mapa conceptual. A partir de observar y escuchar un video se propone la representación gráfica de conceptos y relaciones. Los conceptos guardan un orden jerárquico unidos por medio de las líneas que llevan palabras que identifican a esos conceptos.

Actividad de enseñanza	Actividad de aprendizaje
<p>Observación:</p> <p>Proporcionar elementos para reproducción de video</p> <p>Interrogatorio:</p> <p>Toma de apuntes significativos para apoyo en la construcción de mapa conceptual</p> <p>Solución de problemas:</p> <p>Especificación de conceptos que resulten confusos</p> <p>Obtención de productos:</p> <p>Orientación para diseño de mapa conceptual</p>	<p><i>1. Comprensión del problema.</i></p> <p>Observación y análisis de video con los casos de límites en el infinito y al infinito</p> <p><i>2. Diseño de un plan de acción.</i></p> <p>Selecciona los elementos necesarios para formar un mapa conceptual</p> <p><i>3. Ejecución del plan.</i></p> <p>Formula y crea un mapa conceptual con los elementos necesarios de los tipos de casos en los límites al infinito y en el infinito</p> <p><i>4. Valoración de los resultados.</i></p> <p>entrega y evaluación de mapa conceptual</p>

Apoyos y Recursos	Lista de ejercicios, plumones, pizarrón, lapiceros, cuaderno de trabajo
--------------------------	---

<p>Distribución del Tiempo</p>	<p>Inicio:</p> <p>Saludo, pase de lista. 5 minutos</p> <p>Desarrollo:</p> <p>Retomar ejercicios faltantes de clase anterior y terminar practica para su evaluación 30 minutos</p> <p>Proyección de video acerca de los tipos de casos de límites en el infinito y en el infinito 20 minutos</p> <p>Discusión de términos importantes y creación del mapa conceptual 20 minutos</p> <p>Presentación en plenaria y complementación de mapa conceptual 15 minutos</p> <p>Cierre:</p> <p>Revisión y firma de mapa conceptual. 10 minutos</p>
<p>Evaluación</p>	<p>Formativa:</p> <p>A través de una rúbrica que permita la evaluación del mapa conceptual</p>

Instrumento de evaluación

CATEGORIA	5 sobresaliente	3 Bueno	1 Elemental
CONCEPTOS Y TEMÁTICAS	Identifica y expone todos los elementos importantes de tema de forma clara y ordenada	Identifica solo algunos elementos importantes del tema, pero no están de forma ordenada y clara	Los elementos importantes son escasos o nulos y se encuentran de forma desordenada
JERARQUÍAS	Para todos los conceptos tiene un orden jerárquico de lo más general a lo más particular	Para algunos conceptos tiene un orden jerárquico	Muestra solo algunos conceptos en un orden jerárquico
EJEMPLOS O IMÁGENES	Propone ejemplos claros y relacionados con el tema	Propone ideas claras, pero sin ejemplos que estén relacionados al tema	Los ejemplos propuestos no son claros ni relacionados con el tema
COHERENCIA ENTRE LOS ENLACES	Utiliza en un 100% palabras para todos los enlaces entre los conceptos y todos concuerdan con el tipo de relación	Utiliza solo algunas palabras para los enlaces entre los conceptos y concuerdan con el tipo de relación	Casi no utiliza palabras en los enlaces de los conceptos

Observaciones del (la) profesor (a) titular:

Calificación de la clase:

Nombre y firma del Titular de la Materia

Nombre y firma del Practicante

Anexo 8. Planeación didáctica argumentada sesión 4

PLAN DE CLASE

Título del Bloque:	Límites y continuidad
Propósito:	Abordara intuitivamente el concepto de limite, propiedades, tipos y cálculos de límites.

Asignatura	Semestre:	Ciclo Escolar:
Calculo diferencial	cuarto	2016-2017

Número de clase: 4 de 6

Fecha:	Febrero 2017	Tiempo:	100 minutos
Contenido		Resultado de aprendizaje o Desempeño	
Tema:	Subtema:		
LÍMITES	Propiedades de los límites	Conceptualizará limite, tipos de límites y sus propiedades Competencia disciplinar	
		Formula y resuelve problemas matemáticos, aplicando diferentes enfoques.	

	Competencia genérica	Atributo
Competencia (categoría): Se expresa y comunica	4. escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiadas.	4.1 Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas.
		Competencia de aprendizaje
		Demuestra el uso de los diferentes tipos de casos de límites en el infinito y al infinito, a partir de resolver diferentes ejercicios prácticos.

Evidencia de enseñanza
• Lista de ejercicios

Evidencia de aprendizaje
Aprendizaje basado en problemas

Saberes :	Conocimientos: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificar el tipo de ejercicio que se requiere resolver de acuerdo a la clasificación del cuadro sinóptico realizado en la sesión anterior.
------------------	--

	<p>Habilidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> Resolver diferentes ejercicios de acuerdo a los casos de los límites en el infinito y al infinito.
	<p>Actitudes:</p> <ul style="list-style-type: none"> Concluye la importancia del uso de las propiedades de los límites en el infinito y al infinito.

Estrategia didáctica	
<p>Aprendizaje basado en problemas. A partir de la lista de ejercicios se propone una solución, desempeñando un papel activo en el aprendizaje para con los estudiantes, facilitando la conexión de la teoría y su aplicación.</p>	
Actividad de enseñanza	Actividad de aprendizaje
<p>Observación:</p> <p>Entregar lista de ejercicios para su solución</p> <p>Interrogatorio:</p> <p>Reflexión y análisis por medio observación y solución de dudas que surjan para con los estudiantes</p> <p>Solución de problemas:</p> <p>Aclaración de dudas o proporcionar elementos claves dentro de los ejercicios</p> <p>Obtención de productos:</p> <p>Orientación para entrega de formato de solución de ejercicios</p>	<p><i>1. Comprensión del problema.</i></p> <p>Lectura y análisis de los diferentes ejercicios de las propiedades de los límites en el infinito y al infinito</p> <p><i>2. Diseño de un plan de acción.</i></p> <p>Aplicación y practica de los casos de límites en el infinito y al infinito</p> <p><i>3. Ejecución del plan.</i></p> <p>Solución a la lista de ejercicios utilizando el mapa conceptual que contiene los casos de los límites en el infinito y al infinito</p> <p><i>4. Valoración de los resultados.</i></p> <p>entrega y evaluación de lista de ejercicios</p>

Apoyos y Recursos	Lista de ejercicios, plumones, pizarrón, lapiceros, cuaderno de trabajo
Distribución del Tiempo	<p>Inicio:</p> <p>Saludo, pase de lista. 5 minutos</p> <p>Desarrollo:</p> <p>Proporción de lista de ejercicios y comienzo de solución.</p> <p>Solución de ejercicios del tipo ‘cantidad’. 20 minutos</p> <p>Solución de ejercicios del tipo ‘espacio y forma’.20 minutos</p> <p>Solución de ejercicios del tipo ‘cambios y relaciones’. 20 minutos</p> <p>Aclaración de dudas y solución de posibles ejercicios especiales. 15 minutos</p> <p>Cierre:</p> <p>Revisión de ejercicios clave, recepción de formato con ejercicios resueltos. Asignación de ejercicios de practica para casa.15 minutos</p>
Evaluación	<p>Formativa:</p> <p>A través de una rúbrica que permita la evaluación del aprendizaje basado en problemas.</p>

Instrumento de evaluación

CATEGORIA	5 sobresaliente	3 Bueno	1 Elemental
PROCEDIMIENTOS	Por lo general usa una estrategia eficiente y efectiva para resolver problemas	Algunas veces usa una estrategia efectiva para resolver problemas, pero no lo hace consistentemente	Raramente usa una estrategia efectiva para resolver problemas
RAZONAMIENTO LOGICO MATEMÁTICO	Muestra un razonamiento matemático complejo y lógico en sus soluciones	Muestra un razonamiento matemático básico y lógico en sus soluciones	Muestra un razonamiento matemático simple y poco lógico en sus soluciones
RESULTADOS	El 100% de los pasos y soluciones no tienen errores matemáticos	La mayor parte (75-85%) de los pasos y soluciones no tienen errores matemáticos	Menos de 75% de los pasos y soluciones tienen errores matemáticos
ESCRITURA MATEMÁTICA	Escribe correctamente toda la simbología o nomenclatura propia de la matemática y el tipo de letra es muy legible	Escribe correctamente la mayoría de los símbolos o nomenclatura propia de la matemática y su letra es legible	Escribe correctamente pocos símbolos o nomenclatura matemática o la letra casi no es legible

Observaciones del (la) profesor (a) titular:

Calificación de la clase:

--

--

Nombre y firma del Titular de la Materia

--

Nombre y firma del Practicante