

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
UNIDAD AJUSCO

OPCIÓN: RECUPERACIÓN DE LA EXPERIENCIA
PROFESIONAL.

LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS EN LOS
ALUMNOS DE 2° GRADO DE LA EDUCACIÓN SECUNDARIA

Tesina presentada para obtener el Título de:
Licenciada en Pedagogía

PRESENTA:
DULCE LUCÍA DÍAZ ÁVILA

Asesora: María Guadalupe Carranza Peña

INDICE	PÁG.
INTRODUCCIÓN	3
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
JUSTIFICACIÓN	8
ANTECEDENTES	10
METODOLOGÍA	25
OBJETIVOS	27
CAPITULO I. DESCRIPCIÓN DEL CONTEXTO	
1 Análisis del contexto	28
1.1 Físico – Geográfico	28
1.2 Histórico	30
1.3 Cultura del poblado	30
1.4 Socio – económico	30
1.5 Aspecto educativo	31
1.6 Planta física	31
1.7 Contexto de la escuela	32
CAPÍTULO II. ANÁLISIS Y APLICACIÓN DE LA PRUEBA	
2. Aplicación de la prueba	35
2.1 Análisis de resultados	38
2.2 Tabla general de resultados	43
2.3 Propuesta de actividades	44
CONCLUSIONES	49
BIBLIOGRAFÍA	52

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo surge a partir de la incertidumbre que manifesté cuando al ingresar a laborar en el 2005 al colegio “Francisco I Madero” como Profesora de la asignatura de matemáticas en los 3 grados de educación secundaria, me hicieron llegar una convocatoria en la cual se debía preparar un alumno por grado para asistir a la “Olimpiada del matemáticas”.

Cabe mencionar que para mí, dicho evento era totalmente desconocido, y prepare a mis alumnos para que manejaran muy bien distintos algoritmos matemáticos, pero conforme comencé a indagar me percaté de que en dicho evento a cada alumno se le hacen una serie de planteamientos con base en los que después de una correcta interpretación se buscan las estrategias para su resolución.

En ese momento comenzó mi interés por tratar de preparar a mis alumnos bajo la dinámica de la resolución de problemas matemáticos, para que estuvieran preparados para las tan mencionadas olimpiadas de matemáticas que se hacen a nivel zona, estado y país.

Es importante mencionar que debido a mi ignorancia en este aspecto el primer ciclo escolar 2005-2006, no obtuvimos ningún lugar, pero me aferré a la idea de querer conocer desde los diferentes tipos de problemas hasta sus resoluciones mediante estrategias, hasta que en marzo de 2007 logramos obtener un tercer lugar con una alumna del 3er. grado de secundaria en el encuentro a nivel zona en Pinal de Amoles, Querétaro.

Por lo anterior haré una revisión del Plan y Programas de estudios de Secundaria de la signatura de matemáticas y de algunos autores que hacen referencia a la temática de la resolución de problemas matemáticos.

Aunado a esto analizaré algunos de los problemas que de acuerdo a materiales del Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación, (INEE, PISA, e INCE aunque cabe mencionar que este último es de Madrid) los alumnos presentan dificultades al momento de realizarlos, así mismo propongo una serie de actividades que tienen como finalidad el facilitar la resolución de problemas en algunos temas específicos en donde los alumnos del segundo grado de educación secundaria manifestaron cierta problemática la momento de su realización.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el Colegio Francisco I Madero, como en otras escuelas secundarias, al momento de evaluar los diferentes saberes de la asignatura de matemáticas, se hace referencia a la resolución de problemas como el medio eficaz para medir los conocimientos y habilidades de los alumnos. Por lo que con la finalidad de evaluar los aprendizajes a nivel nacional también se han realizado pruebas para medir los niveles de conocimiento en las distintas asignaturas como ciencias, español y matemáticas, en este último “...se diseñaron para evaluar las habilidades matemáticas (...) del estudiante para solución de problemas (...) que implican una generalización o transferencia de dichas competencias matemáticas”¹

Por su parte, el *Programa para la evaluación Internacional de Estudiantes* de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (PISA, por sus siglas en inglés) aclara que:

“La alfabetización o competencia matemática refiere la capacidad para analizar, razonar y comunicar eficazmente cuando se enuncian, formulan y resuelven problemas matemáticos... implica la combinación de estos elementos para satisfacer las necesidades de la vida del individuo como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo”²

Considero que al descubrir y construir las estrategias necesarias para la solución de tal o cual problema, se podría decir que el alumno ha logrado adquirir el aprendizaje deseado en la asignatura.

¹AGUILAR, R. Miguel Ángel y Beatriz Cepeda Hinojosa. *La calidad de la educación básica en México, 2004*. México. D.F. Ed. Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación. p.56

²PISA para docentes. La evaluación como oportunidad de aprendizaje. SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA. Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE), México, D.F. 2005. p.20

Porque como lo menciona Pólya:

“Resolver un problema es hacer un descubrimiento. Un gran problema significa un gran descubrimiento, pero hay una partícula de descubrimiento en la solución de cualquier problema. El suyo puede ser modesto, pero si pone a prueba la curiosidad que induce a poner en juego las facultades inventivas, y si lo resuelve por medios propios, puede experimentar la tensión y el encanto del descubrimiento y el goce del triunfo.”³

Sin embargo en algunos casos a los alumnos les resulta más sencillo el conocimiento de saberes - como la raíz cuadrada, suma y resta de fracciones, o de decimales entre otros - que pueden aprender con cierta facilidad, pero al momento en el que se les hace el planteamiento de un problema matemático no encuentran la solución porque en ocasiones simplemente no identifican el algoritmo necesario para su resolución.

En la temática en la que se encuentra la mayor incidencia de error, según un estudio realizado por el Instituto Nacional de Calidad y Evaluación (INCE) en Madrid, “*el más difícil es el de Representación y organización del espacio (geometría), ya que el porcentaje medio de respuestas acertadas ha sido del 33%*”⁴

PISA también diseñó un instrumento de evaluación en donde se toman en consideración las habilidades lectoras, habilidades en ciencias y matemáticas en donde al analizar los reactivos, el correspondiente a geometría titulado “**El carpintero**” mostró cierto grado de dificultad en su solución el cual se muestra a continuación.

³ PÓLYA, G., *How to solve it; a new aspect of mathematical method*, Princeton University Press, Princeton, 1945. Hay traducción: *Cómo plantear y resolver problemas*, Trillas, México, 1965. En Taller de Formación Matemática, Maracaibo del 26 al 31 de julio del 2004. de José Heber Nieto. p. 14

⁴ *Evaluación de la educación secundaria obligatoria 2000*. Datos básicos. MINISTERIO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE. SECRETARÍA GENERAL DE EDUCACIÓN Y FORMACIÓN PROFESIONAL. Instituto Nacional de Calidad y Evaluación (INCE). p.73

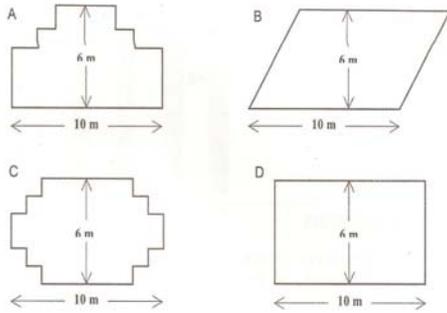
EL CARPINTERO

PREGUNTA: EL CARPINTERO

M266Q01

Un carpintero tiene la madera necesaria para hacer una cerca de 32 metros de largo y quiere colocarla alrededor de un jardín. Está considerando los siguientes diseños para ese jardín.

Encierra en un círculo "Sí" o "No" para cada diseño, dependiendo si se puede realizar con la cerca de 32 metros.



Diseño del jardín	Usando este diseño, ¿se puede realizar con 32 metros de cerca?
Diseño A	Sí / No
Diseño B	Sí / No
Diseño C	Sí / No
Diseño D	Sí / No

PISA PARA DOCENTES

Problema 1: El Carpintero

Diseño del jardín	Usando este diseño, ¿se puede realizar con 32 metros de cerca?
Diseño A	Sí / No
Diseño B	Sí / No
Diseño C	Sí / No
Diseño D	Sí / No

Calificación

Proceso: Conexiones
Contenido o subescala: Espacio y forma
Contexto o situación: Educativa
Nivel: 6 (687 puntos)

Criterios de calificación

1 Punto: Cuatro respuestas correctas

Diseño A Sí
 Diseño B No
 Diseño C Sí
 Diseño D Sí

0 Puntos: Tres o menos correctas

Presentación de respuestas

Lugar	País	% de Aciertos
1	Hong Kong	39.9%
2	Japón	37.8%
3	Corea	35.1%
38	México	6.0%
39	Brasil	5.7%
40	Túnez	5.2%
	OCDE	20.0%
	México	6.0%

Lugar	Entidad	% de Aciertos
1	Quintana Roo	19.0%
2	Tabasco	15.4%
3	Tlaxcala	13.5%
	Media Nacional	6.0%
29	Oaxaca	2.7%
30	Coahuila	2.6%
31	Sonora	2.3%

Lugar	Entidad	% de Aciertos
1	Secundaria para trabajadores	ND ¹
2	Capacitación para el trabajo	8.8%
3	Bachillerato técnico	8.2%
4	Profesional técnico	6.3%
5	Telesecundaria	6.3%
6	Bachillerato general	5.7%
7	Secundaria general	5.6%
8	Secundaria técnica	4.9%

Fuente: PISA para docentes. La evaluación como oportunidad de aprendizaje. Pág.111 y 112

Como podemos observar los resultados que muestra el INEE en la prueba de PISA en el reactivo de "El carpintero" México acertó con el 6.0% en las respuestas.

En tanto con los alumnos del Colegio Francisco I Madero, al aplicarles una prueba analizaré cuáles son los problemas que les implican mayor grado de dificultad en su solución.

JUSTIFICACIÓN

“La palabra problema proviene del griego προβαλλεω, “lanzar adelante”. Un problema es un obstáculo arrojado ante la inteligencia para ser superado, una dificultad que exige ser resuelta, una cuestión que reclama ser aclarada.”⁵

Los sujetos constantemente nos encontramos en la búsqueda de soluciones a diferentes problemáticas de la vida cotidiana. Por lo que al hablar de la solución de problemas matemáticos en el ámbito educativo podemos decir que tanto el alumno como el docente se encuentran frente a diversas dificultades en el transcurso de la educación básica.

Una de las dificultades es la comprensión del problema la cual en algunas ocasiones no se da por diferentes factores: porque no se hace una lectura correcta del planteamiento, o que es muy difícil para quien trata de resolverlo, o que el planteamiento tiene varias soluciones.

Entre tanto, *“en la reforma de 1993 encontramos recomendaciones generales que constituyen la metodología didáctica que se conoce como el enfoque de resolución de problemas conocida también como situaciones didácticas”⁶* que resulta relevante a fin de rescatar la importancia que tiene la resolución de problemas para el mejoramiento de la enseñanza de la asignatura en matemáticas.

Así mismo podemos decir que la resolución de problemas es considerada la columna vertebral de los aprendizajes, habilidades y competencias necesarias para el desarrollo del pensamiento matemático, según Alicia Ávila menciona:

⁵NIETO Said, José Heber. “Resolución de problemas matemáticos.” Taller de Formación Matemática, Maracaibo, 26 al 31 de julio de 2004.pp.65. p.1

⁶MANTECA Aguirre, Esteban. “Reforma de la educación secundaria.” *Fundamentación curricular. MATEMÁTICAS.* p.13-14

“...la innovación esencial introducida en 1993 consistió que los niños aprendieran dicha disciplina resolviendo problemas... de esa manera los problemas matemáticos adquirirían significado a la vez que desarrollarían habilidades suficientes para resolver problemas novedosos” ⁷

Al resolver un problema con éxito, se puede considerar que el alumno ha obtenido de la enseñanza un aprendizaje con sentido y significado que lo llevará a un nuevo nivel de conocimiento y a la resolución de nuevos problemas.

Podríamos decir que *“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.”* ⁸

Por lo antes mencionado este trabajo se encuentra enfocado en la importancia de la resolución de problemas matemáticos en los alumnos de 2° grado de educación secundaria, ya que es una de las más grandes dificultades con las que se enfrentan tanto los alumnos como los profesores.

⁷ÁVILA, Alicia. “¿Por qué... a los alumnos aún se les dificulta resolver problemas matemáticos?” en *Educaré, nueva época, revista para los maestros*. Año I, No.3, diciembre 2005. p.61

⁸HALMOS, P. R., *The Heart of Mathematics*, American Mathematical. Monthly, en Taller de Formación Matemáticas, Maracaibo, del 26 al 31 de julio de 2004 de José Heber Nieto. p.3

ANTECEDENTES

En seguida se mencionarán algunos de los autores que han puesto especial énfasis en la resolución de problemas matemáticos, después se retoman los planteamientos del plan y programas de estudios de educación secundaria expedida por la Secretaría de Educación Pública.

En torno de la resolución de problemas podemos decir que para solucionar un problema se requiere de experimentar una serie de momentos durante los cuales el sujeto lleva a cabo un sistema de transformaciones del problema, que pueden conducir o no a la respuesta correcta.

Algunos autores mencionan la importancia de seguir cierta metodología para su solución, pero en esta ocasión solo haremos mención a algunos comenzando con Pólya quién fue uno de los principales precursores del siglo pasado en diseñar fases las cuales tienen como fin facilitar la solución de un problema son cuatro:

1. “Comprensión del problema
2. “Concepción de un plan
3. “Ejecución del plan
4. “Visión retrospectiva.”⁹

Labarrere al igual que Pólya enlista ciertos pasos que te llevan a la solución de un problema los cuales se muestran a continuación.

a) “Análisis inicial del problema

Separar y diferenciar los componentes de la estructura general.

b) “Determinación de la vía de solución. Las relaciones cuantitativas se ven desde el punto de vista de las operaciones.

⁹ECHENIQUE Uridiain, Isabel. 1º edición, 1º impresión. Gobierno de Navarra. Depto. De Educación. www.cfnavarra.es/publicaciones fondo.publicaciones@cfnavarra.es

c) “Ejecución de la solución

Ejecución de las operaciones.

d) “Control de la solución realizada

Relación de correspondencia entre la respuesta y las condiciones.

e) “La actividad de aprendizaje: Ésta permite que se manifiesten los cuatro componentes anteriores. Pretende que el alumno lea, escriba y conceptualice.”¹⁰

Por otra parte, Alan Schoenfeld trata de interpretar y analizar lo que ocurre cuando el sujeto se encuentra frente a un problema, y menciona: *“Una estrategia heurística es una técnica destinada a comprender mejor un problema –y si eres afortunado- resolverlo.”*¹¹

Por último mencionaremos a Guy Brousseau quien dice:

“...la educación deberá provocar en el alumno las adaptaciones deseadas mediante una selección cuidadosa de los problemas y situaciones que se le propongan.”¹²

De tal forma que se pueda...

“...aprender matemática... resolviendo situaciones problemáticas en tanto obstáculos cognitivos a superar, utilizando los conocimientos que ya posee, que provienen de su inserción familiar y social. Poniendo en juego estos conocimientos buscará resolver las situaciones problemáticas que se le presenten, en interacción con sus pares, y en esta confrontación con la situación y con los otros - pares y docente – avanzará en sus aprendizajes.”¹³

¹⁰ *Ibidem.*

¹¹ NIETO Said, José Heber. “Resolución de problemas matemáticos”. Taller de Formación Matemática, Maracaibo, 26 al 31 de julio de 2004.p.12

¹² ÁVILA, Alicia. “El maestro y contrato en la teoría Brousseauiana”. Art. *Educación matemática*. vol. 13, No. 3. Diciembre 2001 Ed. Iberoamericana. P.4

¹³ <http://www.educared.org.ar/infanciaenred/Dilema/index.php?q=node/355>

Como podemos ver los personajes que se han dedicado a la elaboración de propuestas de estrategias y metodologías aplicables en el aula para la resolución de problemas tienen como finalidad que la práctica docente pueda ser significativa en el aprendizaje de los alumnos a través de la resolución de problemas matemáticos.

El plan de estudios 2006 de matemáticas de 2° grado de educación secundaria.

En el Plan de Estudios para la Educación Secundaria 2006, como un seguimiento al Plan de 1993, se busca adquirir y desarrollar los conocimientos, habilidades, valores y competencias básicas para seguir aprendiendo a lo largo de la vida.

“...en el artículo tercero constitucional y en el cumplimiento de las atribuciones que le otorga la Ley General de Educación; La Secretaría de Educación Pública plasmó en el Programa Nacional de Educación 2001-2006 el compromiso de impulsar una reforma de la educación secundaria que incluyera, además de una renovación del plan y de los programas de estudio, el apoyo permanente y sistemático a la profesionalización de los maestros y directivos del nivel...”¹⁴

La sociedad actual en la que vivimos es cambiante, por lo que la Secretaría de Educación se ve en la necesidad de buscar el mejoramiento del proceso enseñanza – aprendizaje para lo que, “... reconoce que el currículo es básico en la transformación de la escuela”¹⁵ y para ello era necesario hacer una reforma en el plan y programas en la educación secundaria.

Aunado a esto el Plan de estudios para la educación secundaria 2006 afirma “las formas en que los individuos se apropien y utilicen el

¹⁴ MANTECA, Esteban. *Plan de Estudios 2006.*, Educación básica. Secundaria. Primera edición, 2006. Secretaría de Educación Pública, Argentina 28, Col. Centro, C.P. 06020, México, D.F. Pág. 5

¹⁵ *Ibíd.* p.6

conocimiento en su proceso de formación y desarrollo imponen nuevos retos que la educación habrá de enfrentar en las próximas décadas.”¹⁶

“Los cambios educativos deben responder al avance continuo de la sociedad y a las necesidades de adaptación...”¹⁷ puesto que, constantemente el universo mismo se encuentra en movimiento, la educación también debe de ir a la vanguardia, buscando la calidad educativa en los sujetos de la sociedad.

“La adquisición de los conocimientos, el desarrollo de habilidades así como la construcción de valores y actitudes; la formación en las competencias... asegurará a los adolescentes la adquisición de herramientas para aprender a lo largo de toda su vida.”¹⁸

De tal manera que, *“el perfil de egreso de la educación secundaria plantea un conjunto de rasgos (...) que buscan ser el resultado de una formación que destaca la necesidad de fortalecer las competencias para la vida...”¹⁹*

Algunos de los rasgos dentro del Plan de Estudios 2006, como un seguimiento al Plan de 1993 son *“...dotarlos de conocimientos y habilidades que les permitan desenvolverse y participar activamente en la construcción de la sociedad democrática; **emplear la argumentación y el razonamiento al analizar situaciones, identificar problemas, formular preguntas, emitir juicios y proponer diversas soluciones; emplear los conocimientos adquiridos a fin interpretar y explicar procesos sociales, económicos, culturales y naturales, así como para tomar decisiones y actuar, formas para mejorar la calidad de vida**”²⁰*

¹⁶ *Ibíd*

¹⁷ *Ibíd*.

¹⁸ *Ibíd*. p. 8

¹⁹ *Ibíd*. p. 9

²⁰ *Ibíd*. p. 9-10

Como nos podemos dar cuenta en el párrafo anterior se mencionan algunos de los rasgos más importantes que se quieren lograr en el alumnado, entre los que destacan el emplear la argumentación y el razonamiento, entre otros, mismos que intentan lograr a partir de las habilidades que se adquirirán a partir de la resolución de problemas.

También cabe mencionar las competencias que en el Plan de estudios de educación secundaria 2006 propone:

- **“Competencias para el aprendizaje permanente.** Implica la posibilidad de aprender, asumir y dirigir el propio aprendizaje,... de integrarse a la cultura escrita y matemática, así como de movilizar los diversos saberes culturales, científicos y tecnológicos para comprender la realidad.
- **“Competencia para el manejo de información.** Se relacionan con: la búsqueda, evaluación y sistematización de información; el pensar, sintetizar y utilizar la información.
- **“Competencia para el manejo de situaciones.** Posibilidad de organizar y diseñar proyectos de vida; plantear y llevar al buen término procedimientos o alternativas para resolución de problemas y manejar el fracaso y la desilusión.
- **“Competencias para la convivencia.** Comunicarse con eficacia; manejar armónicamente las relaciones personales y emocionales; reconocer y valorar los elementos de la diversidad, étnica, cultural y lingüística...

- **“Competencias para la vida en sociedad.** Capacidad de decidir y actuar con juicio crítico frente a los valores y las normas sociales y culturales.”²¹

Las anteriores competencias hacen mención a que los aprendizajes adquiridos en la escuela deben ser puestos en práctica en la vida cotidiana.

Por su parte el Plan de estudios 2006 de educación secundaria menciona:

“el currículo como dispositivo de cambio en la organización de la vida escolar...promueve la convivencia y el aprendizaje en ambientes colaborativos y desafiantes; posibilita una transformación de la relación entre maestros y alumnos y otros miembros de la comunidad escolar... con la finalidad de integrar los conocimientos, las habilidades y los valores de las distintas áreas de aprendizaje.”²²

En donde *“el trabajo colegiado se transforma en un espacio para compartir experiencias centradas en los procesos de enseñanza aprendizaje”*²³, todo lo anterior con la finalidad de apoyar en conjunto todos los docentes de manera integral los conocimientos que se encuentren inmersos en el proceso de enseñanza – aprendizaje.

Entre las características más relevantes del Plan de estudios 2006 de educación secundaria se encuentran:

“...establecer la congruencia y continuidad con el aprendizaje; se orienta a propiciar la reflexión, la comprensión, el trabajo en equipo y el fortalecimiento de

²¹ *Ibíd.* p. 11-12

²² *Ibíd.* .p. 14

²³ *Ibídem.*

actitudes para intervenir en una sociedad democrática y participativa; reorientar la práctica educativa para el desarrollo de capacidades y competencias.”²⁴

Para lo que, es necesario que “*la educación de secundaria imponga (...) una plataforma con los niveles de preescolar y de primaria... esencial para la construcción de los propósitos establecidos para las diferentes asignaturas,*”²⁵ de manera que los estudios previos con los que cuente el alumno puedan ser utilizados como la base de conocimientos que adquirirán en la educación secundaria.

Específicamente en la asignatura de matemáticas el plan 2006 nos dice: “El estudio de las matemáticas en la educación secundaria se orienta a lograr que los alumnos aprendan a **plantear y resolver problemas en distintos contextos**, así como a justificar la validez de los procedimientos y resultados y a utilizar adecuadamente el lenguaje matemático para comunicarlos.

“Para ello, la escuela debe garantizar que los estudiantes:

- ✓ **“Utilicen el lenguaje algebraico** para generalizar las propiedades aritméticas y geométricas.
- ✓ **“Resuelvan problemas** mediante la formulación de ecuaciones de distintos tipos.
- ✓ “Expresen algebraicamente reglas de correspondencia entre conjuntos de cantidades que guardan una relación funcional.
- ✓ **“Resuelvan problemas** que requieran el análisis, la organización, la representación y la interpretación de los datos provenientes de diversas fuentes.

²⁴ *Ibíd.* p. 17

²⁵ *Ibíd.* p. 18

- ✓ **“Resuelvan problemas** que impliquen realizar cálculos con diferentes magnitudes.
- ✓ “Utilicen las propiedades geométricas para realizar trazos, para establecer su viabilidad o para efectuar cálculos geométricos.
- ✓ “Identifiquen y evalúen experimentos aleatorios con base en la medida de probabilidad.
- ✓ “Utilicen de manera eficiente diversas técnicas aritméticas, algebraicas o geométricas, con o sin el apoyo de tecnología, **al resolver problemas.**”²⁶

El programa de estudios de matemáticas 2° grado de educación secundaria.

En los programas de Matemáticas elaborados en 1993, los contenidos se agruparon en cinco áreas que se refieren a los principales temas de estudio.

Ahora en el programa de estudios de matemáticas 2006 el agrupamiento de los contenidos se encuentra en tres ejes temáticos:

- a) “Sentido numérico y pensamiento algebraico”
- b) “Forma, espacio y medida”
- c) “Manejo de la información”

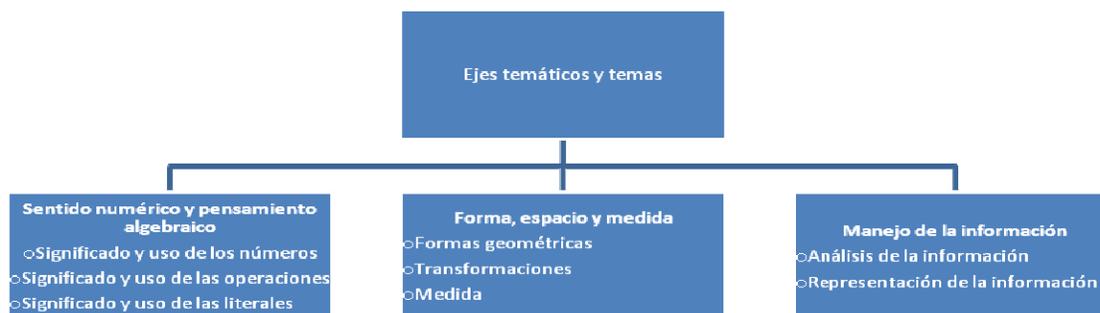
“En el primer eje temático se establece la línea de continuidad que inicia en preescolar, con el estudio de número y llega al del lenguaje algebraico en la secundaria. En el camino se incorporan conjuntos numéricos y operaciones como las de los números fraccionarios, en tercer grado de primaria; los decimales, en cuarto grado, y los números con signo, en la secundaria.

²⁶ *Ibíd.* p. 34

“El segundo eje (Forma, espacio y medida) también se inicia en preescolar con el análisis de las características de algunas formas en dos y tres dimensiones y con la comparación directa de algunas medidas. Asimismo, las herramientas numéricas y operatorias, que se aprenden a lo largo de la escolaridad básica, además de la posibilidad de usar el razonamiento deductivo, permiten efectuar un análisis más profundo de las propiedades geométricas.

“Finalmente, el tercer eje (Manejo de información) se inicia desde primer grado de primaria, con la lectura de información en ilustraciones y tablas, e incorpora poco a poco distintos aspectos, como la recopilación de datos, su organización, el análisis y la búsqueda de diferentes formas de representación mediante gráficas, tablas o reglas de correspondencia. En este eje confluyen la probabilidad, la estadística y el estudio de la proporcionalidad, y se conecta con la relación funcional que al primer eje, “Sentido numérico y pensamiento algebraico”²⁷

A continuación se presenta un esquema sintetizando lo antes mencionado



Fuente. *SECUENCIA Y ORGANIZACIÓN DE CONTENIDOS. MATEMÁTICAS*. SEP. EDUCACIÓN SECUNDARIA.

²⁷ Reforma de la Educación Secundaria. *Fundamentación Curricular*. MATEMÁTICAS, Secretaría de Educación Pública, 2006, Argentina 28, Col. Centro, C.P. 06020, México, D.F. Pág.17-26

S E C U N D A R I A

Sentido numérico y pensamiento algebraico	1°	2°	3°
Números naturales	Análisis comparativo de distintos sistemas de numeración según sus propiedades y su evolución histórica.		
Números fraccionarios y decimales.	Interpretación del significado. Representaciones equivalentes. Representación en la recta numérica, a partir de distintas informaciones. Comparación y orden.		
Números con signo	Interpretación y uso en distintos contextos. Representación en la recta numérica, a partir de distintas informaciones. Comparación y orden.		
Problemas aditivos	Significado de la adición y sustracción de números decimales y fraccionarios. Significados de la adición y sustracción de números con signo. Algoritmos de la adición y sustracción con números fraccionarios y decimales. Algoritmos de la adición y sustracción de números con signo.	Significados de la adición y sustracción con expresiones algebraicas. Algoritmos para sumar y restar polinomios.	
Problemas multiplicativos	Significados de la multiplicación y división de números fraccionarios y decimales. Algoritmos de la multiplicación y división con números decimales y fraccionarios.	Significado de la multiplicación y división de números con signo. Significado de la multiplicación y división de expresiones algebraicas. Algoritmos para multiplicar y dividir	

		polinomios.	
Potenciación y radicación.	Significado de elevar a una potencia, un número cualquiera diferente de cero. Cálculo de potencias con exponente natural. Significado de extraer una raíz a números naturales y decimales. Cálculo de la raíz cuadrada por c métodos.	Productos y cocientes de potencias de la misma base, potencia de una potencia. Exponentes negativos. Notación científica.	
Operaciones combinadas		Expresiones algebraicas equivalentes. Jerarquía de operaciones. Uso de paréntesis.	Algoritmos para factorizar expresiones algebraicas y efectuar o simplificar cálculos.
Patrones y Formulas	Obtención de reglas de sucesiones numéricas y figurativas. Interpretación de fórmulas geométricas.	Construcción de sucesiones de números con signo, a partir de una regla dada y obtención de una regla que genera la sucesión.	Deducción de una expresión algebraica, para definir el enésimo términos de una sucesión numérica o figurativa.
Ecuaciones	Resolución de ecuaciones de primer grado de la forma $x+a=b$; $ax=b$; $ax+b=c$, utilizando las propiedades de igualdad, con a, b y c números naturales y decimales.	Resolución de problemas mediante ecuaciones de primer grado de la forma: $ax+bx+c=dx+ex+f$ aplicando las propiedades de la igualdad. Resolución de ecuaciones con paréntesis. Resolución de problemas utilizando sistemas de dos ecuaciones lineales.	Resolución de problemas mediante ecuaciones cuadráticas. Planteamiento de la ecuación lineal, cuadrática o sistema de ecuaciones que resuelve un problema dado.

Relación funcional	Uso de tablas y expresiones algebraicas para representar e interpretar funciones lineales con parámetros enteros.	Uso de tablas y expresiones algebraicas para representar e interpretar de funciones lineales.	Uso de tablas y expresiones algebraicas para representar e interpretar funciones cuadráticas.
---------------------------	---	--	---

S E C U N D A R I A

Forma, espacio y medida.	1°	2°	3°
Figuras planas.	Construcción de polígonos regulares.	Criterios de congruencia de triángulos. Características de figuras que recubren el plano.	Aplicaciones de la congruencia de triángulos.
Rectas y ángulos	Mediatriz de un segmento y bisectriz de un ángulo.	Mediatrices, medianas, alturas y bisectrices en triángulos; propiedades y construcción. Diferentes tipos de ángulos y sus propiedades.	Posiciones relativas de una recta y una circunferencia y de circunferencia entre sí. Ángulo central y ángulo inscrito de una circunferencia.
Semejanza			Semejanza de figuras. Criterios de semejanza de triángulos y su aplicación al resolver problemas. Estudio del Teorema de Tales.
Cuerpos geométricos.		Cubos, prismas y pirámides. Elementos y propiedades. Desarrollos planos. Cuerpos generados por deslizamiento y por revolución. Formas generadas al hacer cortes en un cuerpo geométrico.	Cuerpos con caras curvas (esferas, conos y cilindros); desarrollos de planos; elementos y propiedades. Secciones planas en cilindros, esfera y conos.
Estimar, medir y calcular.	Perímetros y áreas de triángulos, cuadriláteros y círculo. Conversión de unidades de medida.	Estimación, medición y cálculo de ángulos. Equivalencia en el sistema sexagesimal. Volumen de cubos, prismas y pirámides. Equivalencia entre	Cálculo de ángulos inscritos y centrales, arcos, sectores circulares y corona circular. Volumen de cilindros y conos. Aplicación del Teorema de

		unidades de volumen y capacidad. Cálculo del área total o parcial de cuerpos geométricos.	Pitágoras. Razones trigonométricas. Resolución de triángulos rectángulos.
Justificación de fórmulas.	Significado de fórmulas geométricas. Justificación de las fórmulas de perímetro y área de triángulos, cuadriláteros, polígonos regulares y círculo.	Justificación de la fórmula de la suma de los ángulos interiores de un polígono cualquiera. Justificación de las fórmulas de volumen de cubos, prismas, paralelepípedos rectos y pirámides.	Justificación de las fórmulas de volumen de cilindros y conos. Significado de las razones trigonométricas en triángulos rectángulos.
Movimientos en el plano.	Simetría axial; propiedades. Clasificación de figuras utilizando la simetría axial.	Traslación y rotación de figuras; propiedades. Diseños que combinan la simetría axial y central, la rotación y traslación de figuras.	Homotecia; propiedades

S E C U N D A R I A

Manejo de la Información	1°	2°	3°
Relaciones de proporcionalidad	Aplicación sucesiva de factores constantes de proporcionalidad. Reparto proporcional. Proporcionalidad directa; propiedades, expresión algebraica y gráfica. Proporcionalidad inversa.	Cálculo del factor inverso. Proporcionalidad múltiple. Relaciones de proporcionalidad y función lineal. Comparación de razones.	
Porcentaje	Cálculo y expresión en forma decimal y fraccionaria. Porcentajes mayores de 100%		Índices

Noción de probabilidad	Espacio muestral. Estimación de probabilidades. Probabilidad clásica. Comparación de probabilidades. Juegos no equitativos o no equitativos.	Cálculo de probabilidad de eventos independientes. Cálculo de probabilidad de eventos independientes. Cálculo de la probabilidad de eventos mutuamente excluyentes.	Simulación: urnas de Bernoulli
Diagramas-Tablas	Tablas de frecuencia absoluta y relativa. Arreglos rectangulares, diagramas de Carroll y de árbol, en problemas de conteo.	Representación tabular de funciones lineales. Arreglos rectangulares y diagrama de Venn en problemas de conteo. Combinación, permutación y variación.	
Gráficas	Gráficas de línea de barras circulares.	Polígonos de frecuencia. Gráficas de línea de datos que varían con el tiempo. Análisis de los parámetros m y b en las gráficas de función lineal. Gráficas de segmentos de línea. Gráficas de sistemas de ecuaciones lineales.	Gráfica del tipo caja-brazos. Gráficas de funciones lineales, razón de cambio. Análisis gráfico de funciones cuadráticas, cúbicas y racionales. Gráfica de crecimiento aritmético o lineal y geométrico o exponencial. Gráficas de secciones rectas y curvas de fenómenos de movimiento.
Medidas de tendencia central y de dispersión.	Comparación del comportamiento de dos conjuntos de datos, a partir de sus medidas de tendencia central.	Cálculo de las medidas de tendencia central en datos agrupados.	Análisis de la distribución de los datos de una población, en gráficas de caja-brazos, con base en las medidas de tendencia central y de dispersión.

Fuente: Reforma de la Educación Secundaria. *Fundamentación Curricular*. MATEMÁTICAS, Secretaría de Educación Pública, 2006, Argentina 28, Col. Centro, C.P. 06020, México, DF. Pág.17-26

Los contenidos de segundo grado de secundaria se encuentran en la columna de en medio remarcada con negritas.

A continuación se describen los temas específicos de 2° grado de educación secundaria.

“SECUENCIA Y ORGANIZACIÓN DE CONTENIDOS.

Segundo grado

1. Trazos geométricos y figuras básicas.
2. Problemas de aritmética.
3. Fracciones: multiplicación y división.
4. Uso de exponente y notación científica.
5. Reflexión respecto de una recta, respecto de un punto.
6. Ecuaciones lineales: usos de las literales.
7. Números con signo: multiplicación y división.
8. Ecuaciones lineales: Introducción a los métodos algebraicos de solución.
9. Descomposición de figuras y equivalencia de áreas.
10. Sólidos.
11. Uso de tablas, gráficas, porcentajes, promedios y densidades.
12. Nociones frecuencial y clásica de la probabilidad.
13. Puntos y regiones en el plano cartesiano.
14. Sistemas de ecuaciones lineales: método de sustitución.
15. Ángulos entre paralelas.
16. Exploraciones en el círculo.
17. Tablas y gráficas de variación, funciones.
18. Polinomios de una variable.”²⁸

²⁸ *SECUENCIA Y ORGANIZACIÓN DE CONTENIDOS. MATEMÁTICAS. SEP. EDUCACIÓN SECUNDARIA. Obrero Mundial 358, Primer piso, Piedad Narvarte, 030000, México, D.F. Pág.5*

METODOLOGÍA

Recuperación de la experiencia profesional.

La sistematización de la práctica “...brinda un modo de organizar el saber a partir de la materia prima que da la realidad y la práctica (...) es un conjunto de procedimientos que sirven para construir, analizar, generalizar, concluir y proponer de las prácticas realizadas.”²⁹

De tal manera que el presente trabajo que realizaré se llevará a cabo en tres partes:

- a) Descripción
- b) Análisis
- c) Propuesta

Dentro de la primera parte se describirá el centro de trabajo en donde laboro, las condiciones sociales, históricas, económicas y educativas del poblado en donde se encuentra inmerso el Colegio Francisco I Madero.

Así mismo se explica el contexto escolar de dicho Colegio, centrándose en las dificultades que se tienen en la asignatura de matemáticas respecto a la resolución de problemas.

Para el análisis de la práctica les aplicaré a los alumnos de secundaria del Colegio Francisco I Madero un instrumento de evaluación que consta de seis (6) problemas, cada uno con sus planteamientos específicos.

²⁹Morgan, M^a De la Luz y Quiroz, Teresa. “La sistematización como práctica” *Nuevos Cuadernos y CLATS*. No. 6, México, 1985. Pág.44

Después de la aplicación de la prueba se concentrará la información en gráficas, en las que se mostrarán las dificultades con las que se enfrentaron los alumnos de secundaria. De igual forma junto a cada pregunta se anexará una tabla con las respuestas correctas de cada planteamiento.

Como última parte se encuentran plasmadas ciertas actividades que pueden servir de apoyo para que en las clases de matemáticas los alumnos se familiaricen con la resolución de problemas matemáticos.

OBJETIVOS

- Analizar las dificultades con las que se encuentran los estudiantes de 2° de secundaria del Colegio Francisco I. Madero al resolver problemas de distintas temáticas.

- Revisar algunas de las propuestas de autores enfocados en diferentes estrategias y metodologías para la resolución de problemas matemáticos.

- Proponer una serie de actividades que puedan ser útiles para reforzar los saberes e inducir a los alumnos de 2° grado del Colegio Francisco I Madero en la resolución de problemas matemáticos.

- Intentar que el alumno de secundaria pueda llegar a familiarizarse con el ejercicio de la resolución de problemas.

1 ANÁLISIS DEL CONTEXTO

En los siguientes apartados se hará un análisis amplio de la comunidad en donde se encuentra inmerso el Colegio “Francisco I Madero” para una mejor comprensión de la realidad educativa y social que viven los estudiantes en dicha escuela.

1.1 FÍSICO-GEOGRÁFICO

El Colegio “**Francisco I Madero**” se encuentra en Av. Sonora s/n, en el sector Rancho Nuevo en Bella Vista del Río; es una comunidad ubicada en el municipio de Cadereyta de Montes, en el estado de Querétaro. Anteriormente se encontraba ubicada en lo que ahora se conoce como la presa hidroeléctrica de Zimapán.

El poblado se encuentra localizado en una región semidesértica, el relieve está constituido por cerros, laderas abruptas con poca vegetación; las condiciones de aridez y el tipo de suelo hacen que la vegetación predominante sea el matorral xerófilo.

Por otra parte, también existen algunas zonas aisladas en donde se utiliza la agricultura de temporal. La barrera orográfica que forma la Sierra Madre Oriental determina el clima de la región, pues predomina el semiseco-templado y el semiseco-semicálido.

La comunidad de Bella Vista del Río se encuentra fraccionada en tres sectores: Vista Hermosa al poniente, Rancho nuevo al oriente y la Vega al sur.

1.2 HISTÓRICO

El poblado de Bella Vista del Río fue trasladado de un lugar en donde pasaba un río - cada sector era un poblado en aquella región - en el lugar en donde hoy se encuentra la presa Hidroeléctrica de Zimapán, cuyo proyecto provocó que *“la población fuera reubicada...”*

“En Hidalgo fueron reubicados los habitantes del Paso Arenal, El epazote, San Antonio, Moxotí y Aljibes; por otra parte en el Estado de Querétaro fueron reubicados las comunidades de Rancho Nuevo, Vista Hermosa y la Vega, cuya comunidad se denomina Bella Vista del Río en total fueron removidas cuatrocientas cincuenta y ocho familias queretanas y cincuenta y dos hidalguense.

“La presa Hidroeléctrica de Zimapán utiliza para operar las agua negras de la Ciudad de México después de recorrer doscientos kilómetros en una zona semidesértica poco poblada... donde la factibilidad de distribuir la energía generada es excelente, gracias a su cercanía con las ciudades de Querétaro, México y Pachuca...”³⁰

Bella Vista del Río se compone de tres sectores: La Vega, Vista Hermosa y Rancho Nuevo; que antes eran comunidades independientes, y en este último es en donde se encuentra ubicado el Colegio Francisco I Madero, el cual también fue construido por la Comisión Federal de Electricidad a un costado izquierdo del Templo Adventista del 7° día.

³⁰ LÓPEZ Jiménez, Rafael. Coordinador. *Primero el hombre ZIMAPAN*. Edit. 1994 Impreso en México. Pág.25

1.3 CULTURA DEL POBLADO

El poblado, por haber tenido características rurales, conserva el machismo tradicional de nuestro país al grado de considerar un gasto inútil que las hijas se preparen, “pues para qué si se va a casar”.

Este tipo de trato hacia las mujeres se refleja, ya que los hijos varones son justificados, también manifiestan su machismo en el trato y en la manera de dirigirse hacia su madre de modo despectivo.

La comunidad a pesar de las condiciones urbanas con las que cuenta, la cultura hasta cierto punto es rural.

1.4 SOCIO-ECONÓMICO

La comunidad está compuesta aproximadamente de unas tres mil personas en los tres sectores de Bella Vista del Río, mismas que se ven afectadas por la falta de recursos económicos, puesto no existen fuentes de trabajo, lo que da como resultado una desintegración familiar, ya que el padre se ve en la necesidad de emigrar a los Estados Unidos en busca de mejores oportunidades, con las cuales puedan sacar adelante a su familia, por lo que las mujeres se quedan de responsables únicas al cuidado de los hijos, e incluso (en algunos casos) de la agricultura de los sembradíos que tienen.

Por tanto, la dependencia económica es en la mayoría exclusiva de Estados Unidos, por lo que mientras puedan seguir emigrando lo seguirán haciendo pues es allí en dónde se encuentra el sostén familiar.

1.5 ASPECTO EDUCATIVO

En el poblado existen primaria y secundaria del sector gobierno. En julio del 2008 comenzó a laborar el Colegio de Bachilleres del Estado de Querétaro (COBAQ), con el cual se espera que el nivel educativo del poblado mejore.

Contrario con la situación de que la comunidad carece de lugares en donde puedan emplear a los habitantes de Bella Vista del Río, por lo que una de sus aspiraciones es emigrar a Estados Unidos para adquirir el sustento económico, para conquistar una muchacha con la finalidad de formar una familia, lo cual pienso que se ha vuelto una tradición por varias generaciones. Considero que lo anterior es una causa de que la formación académica no resulte tan importante, y de ahí surja cierto desinterés en la escuela.

1.6 PLANTA FÍSICA

El Colegio Francisco I Madero fue construido por la Comisión Federal de electricidad en 1994, cuando un grupo de creyentes cristianos se reunieron para solicitar unos salones para las clases de Biblia de sus pequeños, lo que se transformó en primaria por lo que es una institución educativa cuenta con filosofía cristiana desde 1996, en 1998 se originó la escuela secundaria tiene 6 aulas, 1 dirección con secretaria, sala de maestros, un laboratorio, un aula de medios, cafetería, baños para niños y niñas, una cancha de voleibol y una de fútbol rápido, plaza cívica y varias jardineras. Cuenta con los servicios básicos de agua, luz y drenaje. Aún no cuenta con servicio telefónico, ni con Internet.

1.7 CONTEXTO DE LA ESCUELA

En el Colegio Francisco I Madero el personal docente tiene licenciatura en Pedagogía, en Educación básica y en ciencias de la educación con especialidad en Químico-Biólogo, Inglés y Lengua y Literatura, se interesan por cursos de actualización los cuales cursan el las vacaciones de primavera y en el verano, se cuenta con maestros de música, de piano y guitarra. La atención es personalizada a grupos reducidos y la planta física es la apropiada para el progreso académico. Existe tiempo y disponibilidad por parte de los docentes para dar clases extra a los alumnos con mayores necesidades.

El Colegio Francisco I Madero cuenta con 8 profesores, 4 titulares de primaria, 2 asesores de secundaria y una maestro de computación en primaria y secundaria quien también es la secretaria y el director.

La escuela ha sufrido cambio constante de directores, ya que en ocasiones sin que aún termine el ciclo escolar son trasladados a otros colegios y debido a la amplitud de primaria y secundaria se sobre-carga el trabajo en los docentes, pues alternan sus horas libres en primaria dando clases en secundaria y viceversa.

Debido a que existen padres interesados en la educación cristiana de sus hijos que se encuentran de 10 a 18 Km de distancia en los poblados de Cerro Prieto y Puerto Salitre respectivamente, hacen uso del transporte escolar.

A su vez cabe mencionar que ha ido disminuyendo la matrícula del alumnado debido a que en algunos casos los padres emigran junto con su familia y se ven en la necesidad de dar a sus hijos de baja. Por tal motivo el Colegio Francisco I Madero como una institución particular y con

tendencia religiosa, se ve afectada en el aspecto de la baja de alumnos, por falta de recursos o por emigración.

El colegio en el presente ciclo escolar cuenta con 64 alumnos en primaria; 14 en primero, 18 en segundo, 17 en tercero, 5 en cuarto, 5 en quinto y 5 en sexto; y 15 de secundaria, 1 de primero de secundaria, 7 de segundo de secundaria y 7 de tercero de secundaria.

Algunas similitudes en el desinterés de los alumnos por la escuela son: por lo que respecta a los varones su sueño como antes lo mencionaba es ir al vecino país del norte y traer un buen coche para comprometerse y el de las señoritas es conseguirse el mejor partido y aprender las obligaciones necesarias del hogar, para que lo más pronto posible ellas formen el suyo.

En algunos casos por la ausencia de una imagen paterna, el alumno carece de una autoridad porque por el machismo arraigado en el lugar la madre tampoco es respetada como tal, por lo que a los profesores les resulta difícil ser una autoridad competente ante los alumnos.

Considero que por la desorientación de los alumnos, su anhelo es reproducir los modelos que por varias décadas se ha ido repitiendo; el de emigrar lo más pronto posible conforme gradúan de la secundaria (en el mejor de los casos), para adquirir cierta estabilidad económica para poderse casar o simplemente vivir en unión libre con su pareja.

Entre otros aspectos, los adolescentes cuentan con muchas habilidades y destrezas, que los hace competentes y capaces, cada año al participar en las Olimpiadas del conocimiento en las diferentes asignaturas y aéreas que van desde poesía, ortografía, redacción de textos, en entre otras realizadas en la zona escolar, en donde realizan un excelente desempeño.

Específicamente, en la asignatura de matemáticas algunos alumnos presentan rechazo ante la materia, por lo tanto podría considerarse que ellos mismos han construido una barrera para aprender los saberes necesarios. Pero aún con lo anterior, algunos (aunque sean la minoría) tratan de aprender y poner de su parte siendo disciplinados y atentos en clase, dando su mejor esfuerzo.

Respecto al aprendizaje a través de los ejercicios trato de que a ellos les quede lo suficientemente claro con dos o tres ejercicios en el pizarrón; el primero explicado, el segundo o tercero entre ellos junto conmigo, llevándolos así a que ellos practiquen con ejercicios similares.

De alguna manera hasta aquí todo pareciera que va bien, pero a partir de que tenemos que aplicar los conocimientos al resolver una serie de problemas, es ahí en dónde ellos se paralizan y no quieren o no pueden resolverlos, cabe mencionar que hay quiénes si buscan y encuentran la respuesta pero son una minoría, el resto busca la manera de que se le diga que es lo qué tiene que hacer para solucionarlo.

Esta situación me resulta alarmante porque como bien sabemos la resolución de problemas es el medio por el cual se logra la evaluación de los saberes matemáticos. Entonces esto quiere decir que los alumnos no están aprendiendo o que finalmente no se les están proporcionando las herramientas necesarias para abordar los problemas hasta llegar a su solución.

CAPÍTULO 2. APLICACIÓN Y ANÁLISIS DE LA PRUEBA

En este capítulo se realizará el análisis de la aplicación de la prueba que se usó con los alumnos de la secundaria del Colegio Francisco I Madero.

2 APLICACIÓN DE LA PRUEBA

*“La escuela tiene como meta llevar a los niños de un estado de conocimiento en que se encuentran en cada momento a diversos saberes escolares.”³¹ Y para confirmar que la escuela cumpla con su función se requiere de una *evaluación*, la cual se ha llevado a cabo a través de instrumentos como ENLACE, PISA, entre otros, a nivel básico, medio superior y superior.*

En el interior del Colegio Francisco I Madero apliqué una prueba que consta de 6 planteamientos generales con sus preguntas específicas cada una; la primera pregunta tiene que ver con el tema correspondiente a los patrones numéricos, la segunda con los temas simetría axial, ángulos y rectas, la tercera con proporcionalidad, la cuarta con el tema de técnicas de conteo, la quinta con tratamiento y análisis de la información y la sexta y última con ecuaciones de primer grado con dos incógnitas.

Intentando abarcar los tres ejes temáticos (Sentido numérico y pensamiento algebraico, forma, medida y espacio y tratamiento y análisis de la información) respectivos de la asignatura de matemáticas.

El instrumento se aplicó a los alumnos de educación secundaria del Colegio Francisco I Madero en un tiempo aproximado de 90 minutos, cabe mencionar que ningún alumno pudo concluir la prueba, sin embargo la mayoría aprovechó para dar su máximo esfuerzo. En seguida se muestra

³¹GÓMEZ Villalpando, Armando. “Niveles de construcción del conocimiento matemático”. *CORREO*, Jueves 17 de abril de 2008. *EL DIARIO DEL ESTADO DE GUANAJUATO*. p.16

la prueba que se aplicó a los alumnos, cabe aclarar que los reactivos fueron tomados de los exámenes propuestos por la reforma en la asignatura de matemáticas en el material electrónico de planeaciones y exámenes bimestrales de educación secundaria 2006.

COLEGIO FRANCISCO I. MADERO
MATEMÁTICAS
Profesora: Dulce Lucía Díaz Ávila

Nombre del alumno: _____

Resuelve los siguientes planteamientos:

1. Analiza detenidamente la siguiente sucesión de figuras que está formada con palillos. Luego responde las siguientes preguntas:

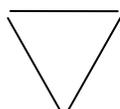


Fig. 1

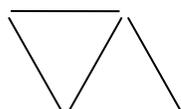


Fig. 2

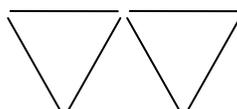


Fig. 3

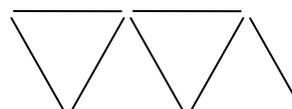
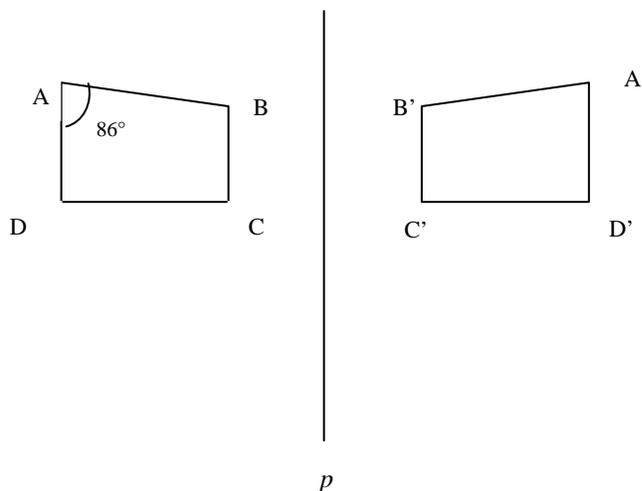


Fig. 4

- a) ¿Cuántos palillos se necesitan para formar la figura 10 de la sucesión?
 - b) Si se continúa la sucesión de figuras, ¿cuántos palillos se necesitan para la figura número 20?
 - c) Escribe la regla general que permite determinar el número de palillos de cualquier figura, en función de su posición.
2. Con base en la siguiente figura, contesta las siguientes preguntas. Considera ABCD como la figura original y A'B'C'D' como su simétrica.



b) Calcula el perímetro.

$$x + 6$$

2.1 ANÁLISIS DE RESULTADOS

$$x - 3$$

$$x + 6$$

Se realizará el análisis de los resultados de la siguiente forma. Primero la pregunta, después una gráfica en donde se muestra el número de alumnos que obtuvieron la respuesta correcta en dicha pregunta a su vez se anexa una tabla con las respuestas.

7. Analiza detenidamente la siguiente sucesión de figuras que está formada con palillos. Luego responde de las siguientes preguntas:

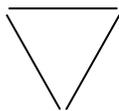


Fig. 1

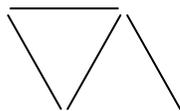


Fig. 2

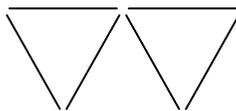


Fig. 3

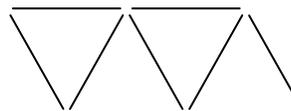
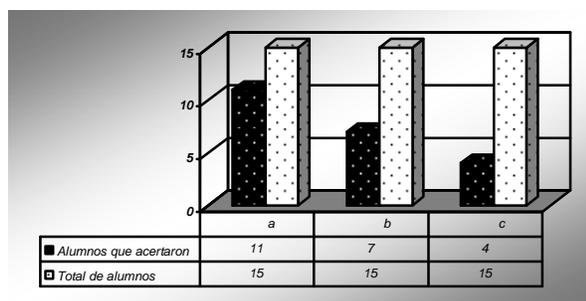


Fig. 4

- ¿Cuántos palillos se necesitan para formar la figura 10 de la sucesión?
- Si se continúa la sucesión de figuras, ¿cuántos palillos se necesitan para la figura número 20?
- Escribe la regla general que permite determinar el número de palillos de cualquier figura, en función de su posición.

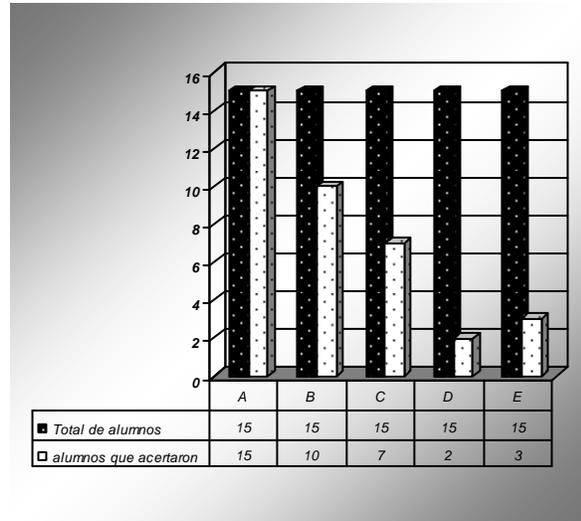
PREGUNTA	RESPUESTA
A	21 palillos
B	41 palillos
C	$2n+1$



ANEXO 1

Figura 1

Como podemos ver en esta pregunta los alumnos aunque lograron responder correctamente las dos primeras preguntas, el llegar a la formulación del patrón numérico sólo cuatro pudieron llegar al nivel deseado que es encontrarlo para las siguientes sucesiones numéricas.



ANEXO 2

Figura 2

Las letras A, B, C, D Y E, representan cada uno de los planteamientos inmersos en la segunda pregunta.

En esta pregunta los alumnos mostraron que tienen claro el concepto de simetría axial y sus ángulos correspondientes. Sin embargo en nociones como paralelo y perpendicular aún muestran ciertas deficiencias. Aunado a esto cabe mencionar que los alumnos en las dos últimas preguntas no se tomaban el tiempo necesario para hacer una lectura clara y de comprensión.

- Sabiendo que 10 albañiles necesitan 2 días para construir una barda de 15 m de largo, ¿cuánto tiempo necesitarán 6 albañiles para construir una barda de 20 m de largo? Escribe tu procedimiento.

PREGUNTA	RESPUESTA CORRECTA
3	38 horas con 25 minutos

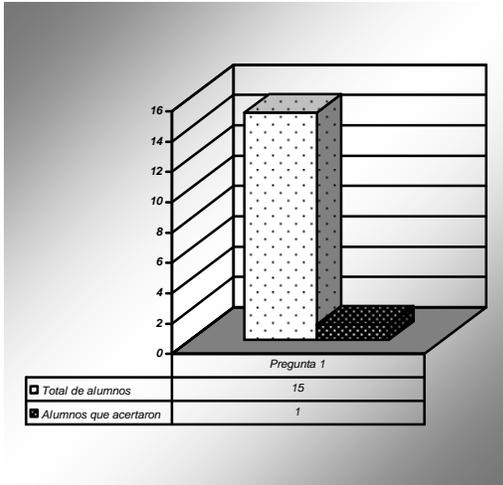


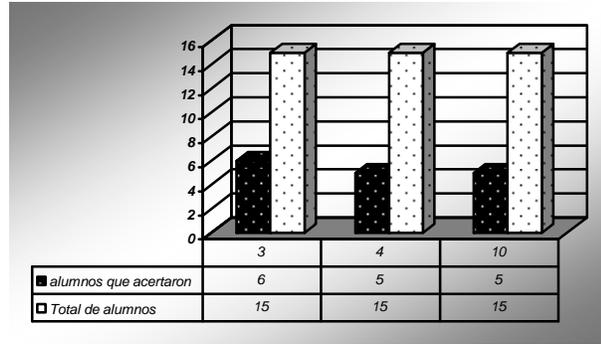
Figura. 3

ANEXO 3

Como podemos ver, esta pregunta fue en la que sólo un alumno pudo llegar a su solución, debido a que se manejaban tres variables diferentes de proporcionalidad: el tiempo, los metros del largo de la barda y la cantidad de albañiles, lo cual considero que les causó confusión en su solución.

4. ¿De cuántas maneras diferentes se pueden elegir dos personas de un grupo de tres? ¿Y de un grupo de cuatro? ¿Y de uno de diez? Escribe tus procedimientos

Planteamiento	Respuesta Correcta
3	6
4	12
10	90

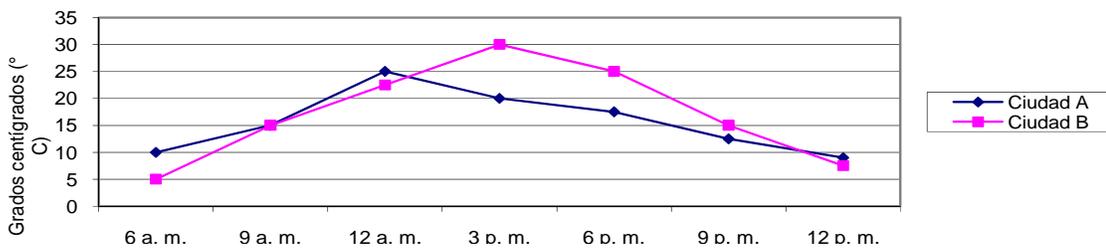


ANEXO 4

Figura 4

En esta pregunta, se encuentran registradas tres planteamientos, el (3, 4 y 10) se refiere a la combinación en los grupos de 3, 4 y 10 personas; los cuales se podría resolver con un arreglo rectangular o con un diagrama de árbol, los alumnos apenas si alcanzaron una tercera parte de aciertos en los tres planteamientos que se encontraron inmersos.

5. La siguiente gráfica registra las temperaturas de un día en dos ciudades diferentes, denominadas A y B. Analízala y responde a lo que se indica.



- ¿En qué ciudad se registró la mayor temperatura del día? ¿De cuántos grados fue?
- ¿Cuál fue la temperatura más baja del día en la ciudad A?
- ¿En qué ciudad hacía más calor a las 9 a. m.?

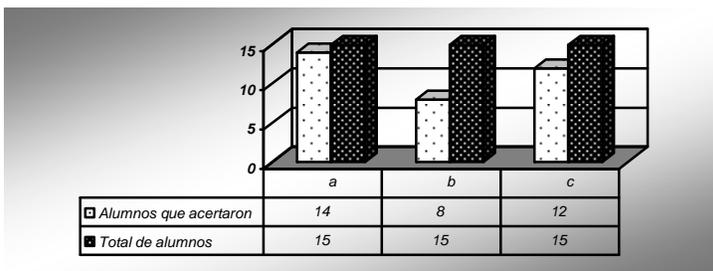


Figura 5

Planteamiento	Respuesta Correcta
A	Ciudad B de 30°
B	9°
C	En las 2

Anexo 5

Esta pregunta relativa al análisis de la información mediante una gráfica, las variantes (a, b y c) se refieren a las preguntas que contiene este

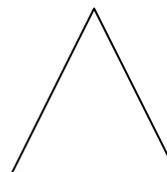
planteamiento, podríamos decir que las tres preguntas que se realizaron rebasaron la media del alumnado.

6. El triángulo equilátero y el cuadrado que se muestran a continuación tienen igual perímetro.

- a) Calcula el valor de x .
- b) Calcula el perímetro.

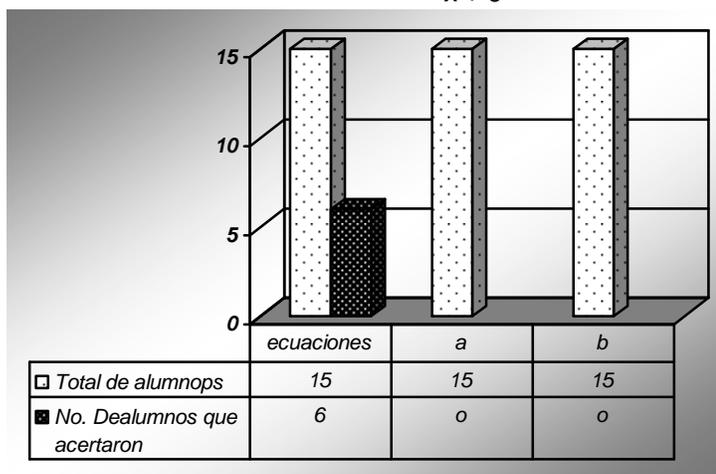


$x - 3$



$x + 6$

Planteamiento	Respuesta correcta
Ecuaciones	$4x - 12 = y$ / $3x + 18 = y$ $x = 30$
a	$x = 30$
b	108



ANEXO 6

Figura 6

En este reactivo los alumnos mostraron mayor grado de dificultad, ya que algunos sólo encontraron las ecuaciones necesarias a partir de realizar la suma de sus lados, sin llegar a conocer ni el valor de “ x ” ni el perímetro de la figura.

2.2 TABLA GENERAL DE RESULTADOS DE LA PRUEBA

PREGUNTA	1			2					3	4			5			6		
	A	B	C	A	B	C	D	E	Única	3	4	10	a	b	C	A	B	E
Alumnos que respondieron correctamente	11	7	4	15	10	7	2	3	1	6	5	5	14	8	12	0	0	6

Figura 7.

Como pudimos observar, los alumnos de secundaria del Colegio Francisco I Madero lograron tener un mejor desempeño en la pregunta 5 correspondiente al análisis de la información de la gráfica, sin embargo también hay dos temáticas en los cuáles presentaron mayor dificultad, proporcionalidad de más de dos variables y solución de ecuaciones de 2° grado con dos incógnitas.

Por lo tanto a continuación como una medida de apoyo se propondrán algunas actividades, que servirán en su momento para que dichas temáticas que les causaron mayores dificultades, puedan ser abordadas y resueltas cuando se les planteen.

2.3 PROPUESTA DE ACTIVIDADES

A continuación se presentan 3 actividades la primera “rally de soluciones” hace referencia al tema de la solución de problemas de ecuaciones lineales con dos incógnitas; en la segunda “memoria de problemas”, se utiliza el juego de memoria para utilizar la resolución de problemas; en la tercera y última “construyendo un problema” a partir de ciertos datos los alumnos tienen que crear un problema y su solución.

La finalidad de estas actividades es que los alumnos puedan familiarizarse con la actividad de resolver problemas a partir de la práctica misma de la solución de problemas.

Las actividades pueden realizarse una vez por semana o dos por mes dependiendo las necesidades particulares de cada grupo.

Para la primera actividad retomaremos el planteamiento en el que los alumnos del Colegio Francisco I Madero mostraron mayor dificultad, siendo el que se refiere a las ecuaciones lineales o de primer grado con dos incógnitas.

*“Es importante que los sistemas de ecuaciones se introduzca mediante problemas... Sin la ayuda de problemas es muy difícil que los alumnos comprendan por qué en un sistema de dos ecuaciones, las incógnitas x , y comprendan el principio de sustitución...”*³² Es decir que en ambas ecuaciones las incógnitas (x , y) tengan el mismo valor.

³²LIBRO PARA EL MAESTRO. Educación Secundaria. MATEMÁTICAS. SEP, 2000. P.171

ACTIVIDAD 1

“Rally de soluciones”

Objetivo: Que los alumnos le den solución a los problemas matemáticos en equipo y de forma sistemática.

Duración: 50 minutos.

Intención didáctica: Resolver en medida de lo posible todos los planteamientos que se les presenten en cada nivel del rally hasta llegar a al final de la actividad.

Consigna: Se organizará el grupo en parejas o en equipos de 3, 4 ó 5 alumnos (dependiendo de la cantidad de alumnos con que cuente el grupo), con anterioridad se colocan 3 tarjetas de manera estratégica que llevarán a los alumnos de una etapa a otra, cada una tendrá pistas que los guiará al lugar en donde se encuentra la otra tarjeta y así sucesivamente hasta concluir; en cada etapa se les solucionará el planteamiento correspondiente, cuando éste sea resuelto se podrán revisar las respuestas de cada nivel. Al finalizar los alumnos deben entregar el planteamiento con los pasos que le llevaron a la solución.

En seguida se hace una propuesta del planteamiento y los pasos los cuales realizará para llegar a su solución.

NIVELES DE RESOLUCIÓN	PROBLEMA Y SOLUCIÓN
1. Los problema debe traducirse algebraicamente en una ó dos ecuaciones.	La entrada al cine cuesta \$25 para estudiantes y \$40 para el público en general. Por la venta de 300 boletos se reunieron 10500 pesos. ¿Cuántos entraron como estudiantes y cuántos como público general? $x+y=300$ $25x+40y=10500$
2. Buscar la(s) estrategia(s) ó método que convenga para su solución	Método de sustitución: Se despeja X $X=300-y$ Se sustituye el valor de x en las 2ª ecuación $25(300-y)+40y=10500$ Se eliminan paréntesis $7500-25y+40y=10500$ Se simplifican los términos semejantes

	$15y=10500-7500$ $15y=3000$ $Y=3000/15$ $Y=200$ Se sustituye el valor de Y en la primera ecuación. $X+200=300$ Se elimina con operación contraria el 200 $X+200-200=300-200$ $X=100$
3. Argumentar el porqué de la elección de la estrategia y justificación de su respuesta de forma oral y escrita.	El valor de $x=100$ y $Y=200$, puesto que al llevar a cabo el método de sustitución esos fueron sus valores. Y aplicando la comprobación de la primera ecuación: $x+y=300$, si $y=200$ entonces 200 más 100 o sea x nos da como resultado 300

Actividad 2

“Memoria de problemas”

Objetivo: Que los alumnos resuelvan en equipos los problemas que se les plantean en cada oportunidad que tengan en el juego.

Duración: De 50 a 60 minutos

Intención didáctica: Aprender a resolver problemas a partir de la práctica, intercambiando de estrategias con sus compañeros de equipo.

Consigna: Con anterioridad el profesor elaborará 10 tarjetas en donde se encuentren establecidos 5 problemas (cuyas tarjetas sean de un color distinto al de las tarjetas de soluciones) con sus 5 respuestas correspondientes. Los equipos estarán compuestos por 3, 5, 7 ó 10 integrantes (dependiendo de la cantidad de alumnos del grupo) de manera que quede un estimado de 5 a 6 equipos máximo.

Cada equipo tendrá la oportunidad al levantar una tarjeta de resolver su problema en un tiempo estimado de 5 minutos, al concluir el tiempo establecido, buscarán en las tarjetas de soluciones la respuesta correcta (si no concluyeron el planteamiento no tendrán oportunidad de buscar en las tarjetas la solución).

Los equipos tendrán 2 turnos para resolver ya sea el mismo problema o cualquier otro de su elección, quién obtenga mayor número de tarjetas se considerará el equipo vencedor, aunque con la actividad de aplicar sus conocimientos y salir beneficiados en el intercambio de ideas y estrategias para su solución.

A continuación se presentan algunas de las tarjetas recomendadas para llevar a cabo la actividad.

PRE GUN TAS	1. Tres maestros, Daniel, Carlos y Érica, necesitan comprar pliegos de cartoncillo para realizar un trabajo con sus alumnos. Deciden comprar entre los tres un paquete de 90 pliegos, pues así les sale más barato. El paquete les cuesta 45 pesos. Daniel se queda con 40 pliegos y Carlos con 30 y Érica 20. Deciden el pago sea proporcional a la cantidad con la que cada uno se quedó. ¿Con cuánto debe cooperar cada uno?	2. El aire está compuesto de varios elementos químicos, de los cuales, unas $\frac{3}{4}$ partes son nitrógeno y $\frac{1}{5}$, oxígeno. ¿Qué parte corresponde, aproximadamente, a otros componentes?	3. Al andar en bicicleta se queman 0.16 calorías por kilogramo por minuto. ¿Cuántas calorías en un minuto quemará una persona que pesa 60 kilogramos?	4. ¿Cuál era el precio original de un artículo si, con un descuento del 8%, costó \$24 pesos menos de lo que costaba?	5. Dany propone a Carlos que jueguen a lanzar dos dados y multiplicar los números los números que salgan. Si el resultado es par, Dany anota un punto; si el resultado es impar Carlos se anota un punto. Anota si crees que el juego es justo o no y porqué; en caso de que opines que no es justo menciona quién tiene más probabilidad de ganar y justifica tu respuesta
SOLU CION ES	Daniel--\$20 Carlos--\$15 Érica---\$10	0.05	9.60 cal.	300 pesos	No es justo porque al multiplicar cada resultado de ambos dados Dany obtiene 27 puntos de los resultados pares y Carlos obtiene 9 puntos de los impares.

Actividad 3

“Construyendo un problema”

Objetivo: Que el alumno elabore a partir de los datos un problema y lo resuelva.

Duración: 45 minutos.

Intención didáctica: Que a partir de la elaboración de un problema los alumnos puedan justificar su respuesta y comprender que ellos mismos

pueden hacer sus propios problemas que tendrán mayor significado y sentido.

Consigna: Se harán equipos de 3 a 5 alumnos a los cuáles se les dará a escoger la tarjeta de su agrado en donde se encontrarán datos para la elaboración un problema. Una vez que escojan la tarjeta de su preferencia comenzarán a elaborar el problema, diseñando a su vez una estrategia para su solución. (Tiempo estimado 25 minutos)

Después planificarán la justificación de su respuesta de forma oral y escrita, en seguida los alumnos por equipos podrán expresar sus conclusiones de elaboración y solución de su problema al resto del grupo, y los demás podrán expresar el problema que ellos hubieran elaborado con esos datos como sus posibles soluciones; o también detectar posibles errores en los planteamientos y sus soluciones. (20 minutos)

A continuación se presentan las tarjetas (opcionales) para elegir:

TARJETA	1	2	3	4	5
	Datos: a)\$150 b)\$100 c) 20 días d)\$2800 d) 4 días	Datos: a)\$25 b)\$40 c) 300 d)\$10 500	Datos: a) 20 b) 5 c) 620	Datos: a)\$20 b)10c c) 5c	Datos: a) 3/8 b) 4 c) 3/32
PROBLEMA	A un albañil le pagan \$150 los días que trabaja y \$100 los días que, a causa de la lluvia, no pueda trabajar. Si al término de 20 días laborales recibió \$2 800, ¿cuántos días no trabajó a causa de la lluvia?	La entrada al cine cuesta \$25 para estudiantes y \$40 para el público en general. Por la venta de 300 boletos se reunieron 10 500. ¿Cuántos boletos de estudiante y generales se vendieron?	Caminando 20 días durante 5 horas diarias un viajero a recorrido 620 km. Menciona otra situación en dónde recorrerá la misma distancia.	¿Cómo se puede formar la cantidad de \$20 con monedas de 10centavos y de 5 centavos? Encuentra todas las soluciones posibles?	Cuando Lety y sus tres amigas llegaron a la reunión sólo quedaban 3/8 de pastel. Si se los reparten entre las cuatro por partes iguales, ¿qué parte del pastel completo le toca a cada una?
SOLUCIÓN	4 días	100 estudiantes y 200 de entrada general.	20 días durante 10 horas a la mitad de la velocidad	100 de 10c y 200 de 5c	3/32

CONCLUSIONES

Durante la investigación se pudo revisar de manera elemental algunos instrumentos de evaluación nacional e internacional (PISA y ENLACE), que han servido como auxiliares en la evaluación del aprovechamiento de los alumnos en diversas áreas, pero este trabajo se enfocó en la asignatura de matemáticas.

De igual forma se observó en dichos instrumentos que los problemas que implican mayores dificultades son los que tienen que ver con geometría. En cambio en el instrumento aplicado a los alumnos del Colegio Francisco I Madero resaltaron serias dificultades en la resolución de problemas en la temática de sistema de ecuaciones de primer grado con dos incógnitas.

En definitiva, podríamos decir que en cada centro escolar estos resultados podrían variar, por lo que se podría decir que, *“La evaluación es un de los aspectos más complejos de la enseñanza de las matemáticas (...) por sus implicaciones para el desarrollo de la enseñanza y para los alumnos”*³³

Pero que es una actividad indispensable en el proceso enseñanza aprendizaje como una oportunidad para mejorar dicho proceso, lo cual lo afirma el Libro del Maestro cuando menciona que: *“la evaluación se introdujo... para conocer los resultados del aprendizaje y tomar decisiones adecuadas sobre el proceso de enseñanza”*³⁴

Específicamente en matemáticas, como ya se ha analizado, se utiliza la resolución de problemas para dicho proceso de evolución, por lo que considero que es de gran importancia que alumnos y maestros

³³*Ibíd.* p.47

³⁴*Ibíd.*

enfrentemos los problemas buscando estrategias y actividades que nos lleven a su resolución.

Podríamos concluir que:

“el aprendizaje de las matemáticas mejora si resuelven y discuten problemas... tratando de proponer situaciones y problemas cuya solución enriquezca las adquisiciones anteriores y permita avanzar hacia la comprensión y asimilación de nuevos conocimientos.” ³⁵

Entonces es cuando en verdad se podría decir que el objetivo de la resolución de problemas se ve realizado.

Es así como las actividades propuestas toman relevancia, pues los alumnos dan solución a los problemas de forma cooperativa, intercambiando sus opiniones y saberes.

Siendo los maestros los principales encargados de hacer que esta situación sino agradable, si sea una actividad en la que se pueda contar con la mejor disposición de alumnos y maestros planteando problemas que sean:

- “...interesantes y puedan resolverse a partir de conocimientos adquiridos con anterioridad.
- “que provoquen rápidamente una actitud de búsqueda, orientada a proponer conjeturas y posibles soluciones.
- “contengan los elementos que permitan a los alumnos validar sus propias conjeturas y posibles soluciones, o desecharlas cuando sean incorrectas.” ³⁶

³⁵*Ibíd.* p.45

³⁶*Ibídem*

De esta forma los alumnos se sentirán animados, para resolver problemas continuamente, para que cuando llegue el momento de que se utilice como medio de evaluación puedan desempeñarse de la mejor manera posible.

Este trabajo deja para un segundo momento la aplicación de las actividades y la manera en cómo podría llegar a mejorar tanto las actividades como las debilidades que mostraron los alumnos del Colegio Francisco I Madero.

BIBLIOGRAFÍA

ÁVILA, Alicia. “¿Por qué... a los alumnos aún se les dificulta resolver problemas matemáticos?” en *Educaré, nueva época, revista para los maestros*. Año I, No.3, diciembre 2005. p.61

ÁVILA, _____. “El maestro y contrato en la teoría Brousseauiana”. Art. *Educación matemática* vol. 13, No. 3. Diciembre 2001 Ed. Iberoamericana.

GÓMEZ Villalpando, Armando. “Niveles de construcción del conocimiento matemático”. *CORREO*, Jueves 17 de abril de 2008. *EL DIARIO DEL ESTADO DE GUANAJUATO*. p.16

ECHENIQUE Uridiain, Isabel. 1° edición, 1° impresión. Gobierno de Navarra. Depto. De Educación. [www:cfnavarra.es/publicaciones_fondo_publicaciones@cfnavarra.es](http://www.cfnavarra.es/publicaciones_fondo_publicaciones@cfnavarra.es)

Evaluación de la educación secundaria obligatoria 2000. Datos básicos. MINISTERIO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE. SECRETARÍA GENERAL DE EDUCACIÓN Y FORMACIÓN PROFESIONAL. Instituto Nacional de Calidad y Evaluación (INCE). p.73

HALMOS, P. R., *The Heart of Mathematics*, American Mathematical Monthly, en Taller de Formación Matemáticas, Maracaibo, del 26 al 31 de julio de 2004 de José Heber Nieto.

LÓPEZ Jiménez, Rafael. Coordinador. *Primero el hombre ZIMAPAN*. Edit. 1994 Impreso en México. Pp.

LIBRO PARA EL MAESTRO. Educación Secundaria. MATEMÁTICAS. SEP, 2000. Pp.407

MANTECA, Esteban. *Plan de Estudios 2006*, Educación básica. Secundaria. Primera edición, 2006. Secretaria de Educación Pública, Argentina 28, Col. Centro, C.P. 06020, México, D.F.

Morgan, M^a De la Luz y Quiroz, Teresa. *La sistematización como práctica*, Nuevos Cuadernos y CLATS. No. 6, México, 1985.

NIETO Said, José Heber. “Resolución de problemas matemáticos.” Taller de Formación Matemática, Maracaibo, 26 al 31 de julio de 2004.

PISA para docentes. “La evaluación como oportunidad de aprendizaje”. **Instituto Nacional para la evaluación de la educación**. José Ma. Velasco 101, Col. San José Insurgentes, CP 03900, México, D. F. 1° ed. 2005. Pp.244

PÓLYA, G., *How to solve it; a new aspect of mathematical method*, Princeton University Press, Princeton, 1945. Hay traducción: *Cómo plantear y resolver problemas*, Trillas, México, 1965. En Taller de Formación Matemática, Maracaibo del 26 al 31 de julio del 2004. de José Heber Nieto. p. 14

Reforma de la Educación Secundaria. **Fundamentación Curricular. MATEMÁTICAS**, Secretaría de Educación Pública, 2006, Argentina 28, Col. Centro, C.P. 06020, México, D.F.

SECUENCIA Y ORGANIZACIÓN DE CONTENIDOS. MATEMÁTICAS. SEP. EDUCACIÓN SECUNDARIA. Obrero Mundial 358, Primer piso, Piedad Narvarte, 030000, México, D.F.

<http://www.educared.org.ar/infanciaenred/Dilema/index.php?q=node/355>