

1800
154

EGE00000U70Z
QA
16
RDS
2007

INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES
DE MONTERREY
UNIVERSIDAD VIRTUAL



**TECNOLÓGICO
DE MONTERREY**

*Estrategias didácticas con el uso de computadora para motivar el
aprendizaje colaborativo en la asignatura de matemáticas en el nivel
medio básico de educación*

TESIS PRESENTADA

COMO REQUISITO PARA OBTENER EL TÍTULO

DE MAESTRA EN EDUCACIÓN

AUTORA: Magnolia Ruiz Vega

ASESORA: MTRA. Julieta Flores Michel

Morelia, Michoacán

24 de marzo del 2007

Estrategias didácticas con el uso de computadora para motivar el aprendizaje colaborativo en la asignatura de matemáticas en el nivel medio básico de educación

Tesis presentada

Por

Magnolia Ruiz Vega

ante la Universidad Virtual

del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey

como requisito parcial para optar

por el título de

MAESTRA EN EDUCACIÓN

ABRIL 2007

DEDICATORIAS

A ti **Señor**, por darme la sabiduría para emprender el presente trabajo en beneficio de mis semejantes.

A mi **Padre y Madre** que con su ejemplo de superación y apoyo incondicional, me han sabido guiar por el camino de la superación personal y profesional.

A mis **hermanos** que con su apoyo y comprensión me han apoyado en esta etapa de superación.

A mis **sobrinos** que con sus risas y amor, me han llenado de ternura para lograr mis metas.

A “**Archi**” que siempre me ha acompañado en estas largas, pero fructíferas desveladas.

AGRADECIMIENTOS

A mi asesora la Mtra. **Julieta Flores Michel** por su supervisión académica y apoyo constante.

A mis **amigos**, por apoyarme en mis proyectos y por su gran aportación a mi felicidad, por los momentos de alegrías y risas así como los de tristezas que hemos compartido.

A mis **maestros** desde la primaria hasta los del ITESM, porque con su enseñanza, paciencia, cariño, comprensión y apoyo me fueron formando hasta llegar a ser lo que soy.

A mis **compañeros**, por su tolerancia, experiencia y constante comunicación han contribuido ha mejorar mi formación docente.

A mis **compañeros y amigos maestros (as)**; así como a todo el personal **administrativo y manual** del Colegio de Bachilleres del Estado de Michoacán, plantel Ucareo por su apoyo y por las facilidades prestadas para la realización de la presente tesis.

A mis **alumnos (as)** que son el motivo por el cual busco superarme día a día, por su tolerancia, paciencia y ayuda en la realización de mis proyectos.

Estrategias didácticas con el uso de computadora para motivar el aprendizaje colaborativo en la asignatura de matemáticas en el nivel medio básico de educación

RESUMEN

La implementación del aprendizaje colaborativo, como estrategia de enseñanza – aprendizaje y el uso de software matemático, como material didáctico en la asignatura de matemáticas 1, con esta propuesta de investigación se busca generar en los estudiantes el aprendizaje significativo de la asignatura de matemáticas 1 y al mismo tiempo elevar el aprovechamiento académico. Ante la dificultad de los alumnos por la comprensión y asimilación de conocimientos es necesario que se realicen proyectos educativos que conduzcan hacia un nuevo modelo educativo; es así como la presente investigación se basa en el uso de la tecnología y aprendizaje de habilidades actitudes y valores.

La investigación se realizó con un enfoque cualitativo, donde la información se recopiló a través de entrevistas, encuestas y observación directa en las sesiones de clase. Una vez analizada la información e interpretada de manera descriptiva se concluyó que es necesario el uso de nuevos materiales didácticos (software matemático) y la implementación de estrategias de enseñanza – aprendizaje (aprendizaje colaborativo), y al realizar una evaluación con la propuesta de investigación y sin la misma se observó que las calificaciones promedio del grupo de estudio se elevaron en 2.53 puntos con lo cual se elevó el aprovechamiento académico de los estudiantes y al momento en que los

estudiantes fueron capaces de plantear, analizar y resolver por ellos mismos los ejercicios planteados y apoyados con el software matemático se logró en ellos el desarrollo de habilidades y capacidades propias de un aprendizaje significativo.

La línea de investigación son los estudiantes ya que en ellos se generó el aprendizaje significativo y colaborativo.

Índice de contenidos

edicatorias	iii
gradecimientos	iv
esumen	v
ndice de contenidos	vii
ndice de tablas y figuras	ix
apítulo 1 <i>Planteamiento de Problema</i>	1
Introducción	1
1 Contexto	6
2 Definición del problema	12
3 Preguntas de investigación	13
1.3.1 Pregunta principal	13
1.3.2 Preguntas subordinadas	14
4 Objetivos General	15
1.4.2 Objetivos específicos	16
5 Justificación	16
6 Beneficios esperados	20
7 Delimitación y limitación de la investigación	22
apítulo 2 <i>Fundamentación teórica</i>	25
1 Antecedentes de la investigación	25
2 Marco teórico	28
2.2.1 El proceso educativo	28
2.2.2 Panorama de la problemática en la enseñanza de las matemáticas en México	31
2.2.3 El papel del facilitador (asesor) y el alumno en el proceso enseñanza –	35
aprendizaje	
2.2.4 Teorías del aprendizaje que benefician la enseñanza – aprendizaje de las	41
matemáticas.	
2.2.5 Didáctica de la enseñanza de las matemáticas.	45
2.2.6 Utilización de la tecnología en la enseñanza de las matemáticas.	52
2.2.7 Definición de material didáctico.	65
2.2.8 Definición de técnicas de enseñanza - aprendizaje	68
2.2.9 Aprendizaje Colaborativo	70
2.2.10 Software matemático.	77

Capítulo 3 Metodología	87
3.1 Enfoque metodológico	87
3.2 Método de recolección de datos	89
3.2.1 Técnicas de recolección de datos	90
3.3 Procedimiento para la recolección de datos.	93
3.4 Definición del universo.	98
3.5 Especificaciones técnicas del software matemático propuesto a utilizar en la asignatura de matemáticas I	99
3.6 Mecánica de la aplicación de la propuesta de utilización de software matemático e implementación del aprendizaje colaborativo en la asignatura de matemáticas I	100
Capítulo 4 Análisis de resultados	105
4.1 Resultados obtenidos con los instrumentos aplicados para la recolección de datos e información en la presente investigación.	105
4.2 Comparativo de las sesiones antes de realizar la propuesta de investigación y una vez realizadas las sesiones con la utilización de software matemático y aprendizaje colaborativo.	121
4.3 Comparativo de la evaluación de ejercicios de matemáticas realizados antes de la propuesta de investigación y con la propuesta de investigación (software matemático y aprendizaje colaborativo)	126
Capítulo 5 Conclusiones y Recomendaciones	127
5.1 Conclusión y recomendaciones	127
5.2 Trabajos futuros	134
Referencias	136
Anexos	
Anexo 1 Entrevista al docente de la asignatura de matemáticas I	143
Anexo 2 Encuesta aplicada a los alumnos del grupo 103	145
Anexo 3 Observación directa en clase	148
Currículo del investigador	149

Índice de tablas

1.1 Tabla de personal del Colegio de Bachilleres del Estado de Michoacán n° 36 y sus profesiones	10
Figura 1.6.1 Actividades de los egresados del Colegio de Bachilleres Plantel n°36 en el año 2006	21
Esquema I <i>Aprendizaje Colaborativo</i>	73
4.1.1.1 Razones o motivos para ingresar a Colegio de Bachilleres plantel Ucareo n° 36	108
4.1.1.2 Agrado por la asignatura de matemáticas 1	109
4.1.1.3 Agrado por la manera del profesor al impartir la asignatura de matemáticas 1	110
4.1.1.4 Claridad de explicación por parte del docente	111
4.1.1.5 Materiales didácticos en el desarrollo de la asignatura de matemáticas 1	112
4.1.1.6 Trabajo en equipo e intercambio de ideas en clase de matemáticas 1	113
4.1.1.7 Utilización de herramientas tecnológicas	114
4.1.1.8 Realización de tareas de la asignatura de matemáticas 1 con la ayuda de la computadora	115
4.1.1.9 Interés por el empleo de nuevas herramientas tecnológicas en el proceso enseñanza – aprendizaje de la asignatura de matemáticas 1	116
4.2 Tabla de indicadores de un comparativo realizado en sesiones de clase sin la propuesta de investigación y con la propuesta de investigación	121
4.3 Tabla de comparativo de evaluación con la propuesta de investigación y sin la propuesta de investigación	124

Capítulo 1 planteamiento del problema

Introducción

La era del conocimiento obliga a múltiples cambios en la organización, los contenidos y los métodos de enseñanza – aprendizaje. Con el pasar del tiempo se ha dado una situación marcada en cuanto al estudio de la matemática: La dificultad para aprenderla, la incomprensión que la gente cree tener al respecto y la poca aplicabilidad que le ven en su vida social.

La enseñanza de la matemática se ha visto acompañada de la resolución de múltiples problemas, lo cual hizo suponer que al ser estos últimos usados racionalmente deben constituirse en herramientas y recursos para el desarrollo del pensamiento, la independencia y las capacidades creadoras. Sin embargo, el uso simplemente de problemas por métodos conductistas “seguimiento de procedimientos o patrones ya establecidos” (Henson T. & Eller B, 2000, p. 57), no ha provocado como tal un cambio en la formación de los alumnos, ya que en general se usan de forma mecánica y rígida, no se aprovechan los aspectos docente-cognoscitivos presentes, se hace un manejo estático, restringido solo al ámbito propio de la situación planteada, no se da una visión general al proceder matemático restringiéndolo solamente a la manipulación con determinados conceptos y habilidades, siendo estos últimos solo en la propia dirección del problema en sí, no se interrelacionan las situaciones, profundizando de esta forma en la situación ocasional mostrada y no en el método y se trabaja más en cuanto a la orientación sobre la base del contenido y no del pensamiento, es por ello que se busca hacer las clases de matemáticas más dinámicas para los alumnos; es decir, que tengan

una participación más activa, que sean capaces de plantear problemas, de buscar alternativas de solución, de interpretar resultados y de analizar soluciones, para ello es necesario la incursión y uso de materiales didácticos y estrategias de enseñanza aprendizaje que promuevan en los alumnos un pensamiento lógico y crítico. Arenas y Pérez (2005, p.1) mencionan que “Para que se logre un aprendizaje significativo en los alumnos es necesario despertar el interés y el gusto por el aprendizaje de la matemática en los estudiantes y que el binomio conocimientos en el aula – vida cotidiana”, es decir que los conocimientos adquiridos los lleven a la práctica en su vida cotidiana, que les sean útiles y así llegar a la aplicación de las matemáticas.

Para el Sistema Educativo se plantean nuevas necesidades y demandas, entre las que se encuentran los esfuerzos para mejorar la calidad de la enseñanza en todos sus niveles, la necesaria reforma de la educación media superior para ampliar el período de enseñanza obligatoria hasta los dieciséis años, las reformas en los planes de estudio en el bachillerato a nivel nacional buscando con ello la homogenización en los currículos y la necesidad de que desaparezcan las distancias y desigualdades educativas debidas a causas sociales, culturales o económicas. Se habla en estos momentos de la necesidad de efectuar en la matemática el proceso de: "inculturación"(se designa el proceso activo a partir del interior mismo de la cultura que recibe la revelación a través de la evangelización y que la comprende y traduce según su propio modo de ser, de actuar y de comunicarse), (Azevedo y Carrier H, 1983), y de la necesidad de un salón de clases donde se vea a la matemática como actividad con sentido, que sea un microcosmos de la cultura matemática. Los valores de la matemática como disciplina se reflejan en la

práctica cotidiana. La resolución de problemas tiene una influencia general en el proceso de aprendizaje ya que pueden influir tanto en los aspectos de sus conocimientos, como en sus sentimientos y en la propia práctica.

Actualmente el binomio "Conocimientos en el aula-vida cotidiana " (Arenas y Pérez, 2005, p.1), es fundamental para la contribución que puede prestar la enseñanza de la matemática al desarrollo de la conciencia y a la educación de las nuevas generaciones. "El valor de los conocimientos de la matemática para la solución de problemas y retos que la sociedad enfrenta es indispensable fomentarlo entre los alumnos, pues son ellos los que edificarán una sociedad capaz de enfrentar y solucionar los retos y dificultades que el desarrollo científico y tecnológico les marque". (Arenas y Pérez, 2005, p.2)

Para hacer de la asignatura de matemáticas una materia de aplicación en la vida social de los seres humanos es necesario que la enseñanza de dicha asignatura sea atractiva y significativa para los estudiantes, para ello es necesario conocer los conocimientos previos que poseen sobre dicha materia.

Tomar en consideración las expectativas que los alumnos llevan al aula es importante; ya que con ellas se conoce el interés; así el docente estará en la posibilidad de conocer el pensamiento de los alumnos respecto a la asignatura y así innovar, crear, implementar y reorganizar la planeación de clases con la utilización de nuevas estrategias de enseñanza – aprendizaje y materiales didácticos que faciliten al alumno la comprensión de los conocimientos matemáticos. Es necesario fundamentar la problemática presentada con información para profundizar en el análisis de la misma y

de ahí hacer la propuesta de investigación. En este caso la propuesta es la utilización de software matemático como material didáctico y la implementación de aprendizaje colaborativo como estrategia de enseñanza – aprendizaje en la asignatura de matemáticas 1, es importante mencionar que el software propuesto es a propuesta de la academia del campo de conocimiento de matemáticas a nivel estatal del Colegio de Bachilleres. Con la antes mencionada propuesta de investigación se busca hacer significativo el conocimiento en los alumnos y elevar su aprovechamiento académico; el aprendizaje significativo se da cuando un alumno es capaz de plantear, resolver, analizar e interpretar los problemas matemáticos y sus resultados y el aprovechamiento académico será medido en las evaluaciones que se les apliquen a los alumnos.

Es dentro de este marco, donde la matemática aparece no sólo como una disciplina formal que se construye lejos de nosotros y de nuestros intereses, como lo menciona Brousseau (2000) la matemática es un lenguaje que se manifiesta en todas las formas de expresión humana y que emerge como un derecho cultural esencial para todos los sujetos de la sociedad y en consecuencia la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas debe desarrollar y profundizar en su dimensión educativa, planteándose nuevas metas y prioridades que desborden el papel clásico atribuido a esta disciplina. Es por ello que cada vez toma mayor fuerza una nueva visión de las matemáticas en el sistema escolar que necesita de un nuevo espacio para su construcción y desarrollo que caracteriza a la didáctica de las matemáticas. En la presente investigación se propone el uso de materiales didácticos y la implementación estrategias de enseñanza – aprendizaje como lo son el software matemático y el aprendizaje colaborativo en la asignatura de

matemáticas 1, buscando con ello un cambio en la didáctica de la clase de matemáticas, donde es necesario que los actores principales, docente y alumnos estén dispuestos a participar y experimentar nuevas experiencias de trabajo con la finalidad de facilitar la comprensión y significación de los conocimientos en los alumnos. Buscando generar con esta propuesta un nuevo modelo educativo en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en el Colegio de Bachilleres del Estado de Michoacán, plantel n° 36.

La presente investigación está conformada por cinco capítulos, en el primer capítulo se habla del contexto que enmarca la investigación, la definición del problema, los objetivos y preguntas de investigación, la justificación, beneficios esperados y la delimitación de la presente, en un segundo capítulo se engloba la información referida al marco teórico que sustenta la presente; así como aquellos fundamentos teóricos necesarios para abordar la problemática de análisis, en un tercer capítulo se presenta la metodología de investigación en la cual se sustenta la información recabada, los instrumentos utilizados su fundamento teórico y la forma en que fueron utilizados para recabar la información y datos necesarios. En un cuarto capítulo se presentan los resultados de la información y datos recabados para su análisis e interpretación y de este capítulo continuar en un quinto con las conclusiones, en las cuales se concretan los resultados obtenidos de la realización de la investigación; así mismo las recomendaciones que el investigador propone y los trabajos futuros para dar continuidad a la presente investigación.

1.1 Contexto

El COBAEM (Colegio de Bachilleres del Estado de Michoacán) es un organismo público descentralizado del Gobierno Estatal con personalidad jurídica y patrimonio propio, fue creado por decreto administrativo del Ejecutivo del Estado en 1983 y es una Institución dedicada a impartir educación media superior, con una formación general propedéutica que permite a sus egresados continuar con estudios de nivel superior en cualquier área (ciencias sociales, económico - administrativas, ciencias de la salud, físico - matemático) ingresando a instituciones de nivel superior en el estado o a nivel nacional, dentro del plan de estudios del Colegio de Bachilleres se contemplan las áreas de capacitación para el trabajo es importante mencionar que estas áreas de estudio son creadas para responder a las necesidades de la comunidades donde se ubican los planteles de Colegio de Bachilleres en el estado de Michoacán; así se cuenta con planteles en los que se imparten capacitaciones para el trabajo como administración de la pequeña empresa (enfocado a los negocios familiares), capacitación en informática; es necesario destacar que esta capacitación se autoriza a los planteles que cuentan con los soportes tecnológicos y de infraestructura para soportar esta asignatura.

Otro factor que determina la autorización de la capacitación de informática es el numero de alumnos (matrícula) que están inscritos en el plantel, así mismo existen planteles en los cuales se cuenta con la capacitación para el trabajo en la conservación y procesamiento de alimentos, administración de recursos forestales y pecuarios y en el área de la construcción y administración de la pequeña empresa, esta ultima capacitación es la que se imparte en el plantel nº 36; con estas capacitaciones para el

trabajo los alumnos egresados están capacitados para incorporarse al mercado laboral en caso de que así se quiera o se requiera; ya que las capacitaciones para el trabajo tienen como objetivo brindar a los alumnos los conocimientos necesarios y el desarrollo de las habilidades formativas para desempeñarse laboralmente.

Un objetivo fundamental de la creación del El Colegio de Bachilleres del Estado de Michoacán es brindar la oportunidad a jóvenes de comunidades rurales para continuar con sus estudios a nivel medio superior.

El desarrollo educativo está íntimamente ligado a la idea de la escolarización o la atención escolarizada. “La atención educativa de igual manera, ha sido concebida tradicionalmente como la capacidad de escolarizar a partir de una visión uniforme u homogénea y de atender por periodos, ciclos o etapas educativas a todos los sujetos demandantes en edad escolar”. (Pérez Reynoso M, 2005, p.1).

En el sistema del Colegio de Bachilleres del Estado de Michoacán se conforma de 58 planteles y 14 extensiones en la modalidad de sistema escolarizado donde la principal característica es la interacción entre alumnos y maestros los horarios establecidos de lunes a viernes generalmente de 7 am. a 2 pm. de la tarde o bien de 8 am. a 3 p.m. en algunos planteles donde el número de alumnos no alcanzan a ser atendidos en horario matutino se ha creado el horario vespertino de las 2 am. a las 8 p.m. los horarios son establecidos de acuerdo a las necesidades de las comunidades ya que a los planteles acuden a ellos alumnos que caminan o tienen que tomar algún medio de transporte para llegar a la escuela y de igual forma a sus comunidades. Dentro de este mismo sistema de Colegio de Bachilleres se cuenta con las modalidades de sistemas de

enseñanza abierto (SEA) y ha los cuales pertenecen 8 planteles, donde las condiciones y características de los alumnos cambian; ya que a ellos acuden personas mayores a la edad de los alumnos de un sistema escolarizado (entre los 14 y 17 años aproximadamente), personas que ya trabajan y por alguna circunstancia no pudieron terminar con sus estudios a nivel medio superior, amas de casa; ya que la manera de trabajar en los sistemas abiertos es por módulos de materias, los horarios son diferentes a los de un sistema escolarizado; una tercera opción en Colegio de Bachilleres es la opción de telebachilleratos y que por su naturaleza semejan al sistema de telésecundarias de la Secretaria de Educación Pública del Estado de Michoacán; ya que en su didáctica y pedagogía se basan en la utilización de la televisión, videocasetera y reproductor de videos con los cuales se imparten las asignaturas, en esta modalidad existen 5 telebachilleratos a nivel estatal.

Dentro de todas las asignaturas que conforman el plan de estudios de nivel medio superior los contenidos temáticos de las asignaturas; así como actividades sugeridas, bibliografía de apoyo y la carga horaria para cada asignatura, se plasman en programas que son revisados por la dirección académica del COBAEM que es el organismo encargado y facultado para hacer los cambios necesarios y que sean pertinentes obedeciendo a las demandas y necesidades de los estudiantes y de la sociedad; dichos programas son editados, diseñados y producidos por la Dirección General del Bachillerato (DGB), así mismo y de manera periódica se conforman comisiones con profesores del mismo COBAEM para la revisión y modificación de contenidos temáticos.

Los conocimientos requeridos en el programa curricular de la asignatura de matemáticas 1 son: comprensión de números reales, lenguaje algebraico, operaciones con polinomios, leyes de los exponentes, productos notables, factorización, simplificación de fracciones, ecuaciones lineales, sistema de ecuaciones simultaneas con dos y tres incógnitas y ecuaciones de segundo grado. La asignatura de matemáticas 1 es base para que en el segundo semestre los alumnos están capacitados para cursar las asignaturas de matemáticas 2, física 1 y química 1, subsecuentemente en el tercer semestre se liga con las asignaturas de matemáticas 3, física 2 y química 2, en un cuarto semestre es fundamental para la asignatura de matemáticas 4, en el 5º y 6º semestre es base para aquellos alumnos que eligen las materias optativas de calculo diferencial e integral y temas selectos de física 1 y 2; estas materias optativas (3 por semestre, es decir, 3 en 5º y 3 en sexto semestre) son elegidas por los alumnos con el apoyo del orientador educativo del plantel y que los encausa al campo de estudio en el cual tienen contemplado continuar sus estudios.

La organización administrativa y docente el plantel # 36 ubicado en la comunidad de Ucareo se conforma de la siguiente manera:

PUESTO	PROFESIÓN
Director (a)	Contador Público (titulado)
Contralora	Técnico en contabilidad (titulado)
Secretaria del director (a)	Secretariado ejecutivo (titulado)
Jefe de control escolar	Secretariado ejecutivo (titulado)
Auxiliar de biblioteca	Carrera comercial (titulado)
Veladores	Personas con preparatoria terminada
Encargado del orden	Carrera técnica
Intendente	Personal con preparatoria terminada
Laboratorista de idiomas	Medico cirujano (titulado) con

	conocimientos de ingles
Laboratorista de usos múltiples (se realizan prácticas de las asignaturas de física, química, geografía, biología y ciencias de la salud)	Licenciada en biología (titulada)
Laboratorista de computo	Licenciado en informática (titulado)
Docentes se cuenta con una planta docente conformada por 13 personas y las cuales imparten las asignaturas de acuerdo a la preparación profesional con que cada una de ellas cuenta	<ul style="list-style-type: none"> • 1 Ingeniero mecánico. • 1. Ingeniero agrónomo. • 1. Ingeniero industrial en Producción. • 1. Contadora Pública. • 2 Licenciados en derecho. • 1. Licenciado en filosofía. • 1. Licenciada en Historia. • 1. técnica en idiomas. • 1. Técnica comercial. • 1. licenciada en biología. • 2. maestros en actividades paraescolares (cubriendo las áreas de música, pintura y deportes)

1.1 Tabla de personal del Colegio de Bachilleres n° 36 y sus profesiones

La planta docente del Colegio de Bachilleres plantel n° 36 constantemente está siendo capacitada por la misma institución, ya que periódicamente se programan cursos de acuerdo a las necesidades que la dirección académica del Colegio de Bachilleres detecta y en base a estas necesidades se diseñan y programan en los periodos intersemestrales, los cursos ofrecidos son en el campo de conocimiento de cada docente o bien aquellos generales donde se imparten cursos de pedagogía o didáctica, también se ofrecen cursos, diplomados, estudios a nivel superior en convenios con otras instituciones con la finalidad de ofrecer a los docentes una preparación y actualización constantes.

La comunidad de Ucareo se encuentra ubicada a 1 hora y media de distancia de la Ciudad de Morelia, capital del Estado de Michoacán; para la presente investigación se eligió al grupo de primer semestre (103) del Colegio de Bachilleres del Estado de Michoacán, plantel N° 36 y que se conforma en su totalidad por 45 alumnos (25 del sexo femenino y 20 del sexo masculino), sus edades oscilan entre los 14 y 15 años de edad, su procedencia es de las escuelas secundarias de las comunidades cercanas a la comunidad de Ucareo y Jerahuaro; en estas comunidades se encuentran las escuelas secundarias con mayor afluencia. Cabe mencionar que existe una diversidad de escuelas secundarias; ya que por la naturaleza de las comunidades (comunidades rurales) y respondiendo a sus necesidades sociales, económicas y geográficas se cuenta con secundarias federales, técnicas y en la modalidad de tele - secundarias.

En el año del 2006 en el mes de julio egresaron de la institución 45 alumnos en sexto semestre de los cuales un 40 % aproximadamente (18 alumnos) continuó con sus estudios en alguna institución de nivel superior desplazándose a la ciudad de Morelia (UMSNH, Instituto Tecnológico de Morelia, Universidad Tecnológica, Escuela Normal de Educadoras y Escuela Normal de Educación Física), un 25% (11 alumnos) ingresaron al mercado laboral en las comunidades cercanas o bien se dedicaron a los negocios familiares (algunas familias se dedican a la elaboración de conservas y licores que son preparados con la fruta de la región como: durazno, pera, andrina, chabacano y capulín) y un 35 % (16 alumnos) emigró hacia el país de Estados Unidos, ya que muchos de ellos tienen familiares en Estados Unidos, la mayoría de la población de Ucareo y Jerahuaro cuentan con documentación para viajar hacia el país Norteamericano sin

problemas. Información proporcionada por el orientador educativo de la institución el cual lleva un seguimiento de egresados de cada año.

Esta investigación se llevó a cabo en el semestre comprendido entre los meses de agosto del 2005 y febrero del 2006, semestre del nivel medio superior donde se cursa la asignatura de matemáticas 1.

1.2 Definición del problema

El uso de un material didáctico inapropiado y falta del uso de estrategias de enseñanza – aprendizaje son factores que influyen en la motivación o falta de interés de los estudiantes en el aprendizaje de la asignatura de matemáticas en el nivel medio superior. Para lograr que un material didáctico y las estrategias de enseñanza - aprendizaje alcancen su eficacia y su eficiencia, dependerán sobre todo del acierto en la elección o elaboración de los materiales y estrategias, del momento de utilización de los mismos y de la forma en la que se implementen para el logro de los objetivos establecidos en el proceso de enseñanza – aprendizaje.

Los alumnos no hacen significativo el conocimiento debido a su poca o nula atención en clase y ello provoca que no capten y asimilen los conocimientos. Se observa una actitud distraída respecto del tema que se aborda; lo cual puede detectarse en cuanto el maestro termina de explicar un problema matemático en el pizarrón y pide a los alumnos resuelvan unos ejercicios; los alumnos intentan resolver los ejercicios basándose en un procedimiento estructurado y en matemáticas es indispensable destacar que los problemas no se resuelven siempre de la misma manera o con un mismo método.

La presente investigación se enfocó a la propuesta de uso de material didáctico (software matemático) y estrategias de enseñanza – aprendizaje (aprendizaje colaborativo) como parte de la pedagogía en la asignatura de matemáticas 1, en el nivel preparatoria con la finalidad de facilitar en el alumno el desarrollo del pensamiento lógico y esperando como respuesta un mejor aprovechamiento de los conocimientos. La dificultad que se presenta durante la enseñanza de las matemáticas en muchas ocasiones depende de la forma en como se enseña la asignatura.

1.3 Preguntas de investigación

Los cuestionamientos en una investigación se plantean para encausar los objetivos y determinar hacia donde se dirigirá dicha investigación; como lo menciona Christensen, (2000) citado por Hernández, Fernández y Baptista (2003, P. 45) “es conveniente plantear a través de una o varias preguntas, el problema que se estudiará. Plantearlo en forma de preguntas tiene la ventaja de presentarlo de manera directa, minimizando la distorsión”.

1.3.1 Pregunta principal

¿De que forma la utilización de materiales didácticos como el software matemático y la implementación de estrategias de enseñanza – aprendizaje como el aprendizaje colaborativo en la asignatura de matemáticas 1 en el nivel preparatoria, conducen a los alumnos hacia un aprendizaje significativo fundamentado en la teoría constructivista?

Preguntas subordinadas

¿Contribuyen estas herramientas en el desarrollo del pensamiento lógico de los estudiantes, para la resolución de problemas matemáticos?

¿Qué aprendizajes adquieren los alumnos de matemáticas 1 con el uso de la tecnología?

¿Qué tan frecuentemente utiliza las herramientas tecnológicas el alumno en la asignatura de matemáticas 1?

¿Qué habilidades desarrollarían los alumnos con el uso de la computadora con software matemático?

¿Cómo influye la implementación de estrategias de enseñanza – aprendizaje y el uso de material didáctico en la interacción de los sujetos en el proceso educativo para lograr un aprendizaje significativo?

¿Qué conocimientos previos son necesarios para el manejo de software matemático en la asignatura de matemáticas 1?

Dentro de una investigación de enfoque cualitativo una vez planteadas las interrogantes que han de conducir la investigación con su contestación y de manera conjunta con los objetivos generales y específicos, es necesario detectar las variables de dicha investigación, como lo mencionan Hernández S. R., Fernández C. y Baptista L. P.(2003, P. 143) “*Una variable es una propiedad que puede variar y cuya variación es susceptible de medirse u observarse*”. En la presente investigación las variables a ser estudiadas y analizadas son la motivación intrínseca, el aprendizaje de conceptos, el interés y compromiso de los estudiantes y docente de la asignatura de matemáticas 1.

El análisis de las variables mencionadas tuvieron como propósito un estudio crítico, basado en las conductas de los sujetos; alumnos y el docente siendo estos los principales participantes en el proceso enseñanza – aprendizaje; donde la manera de conducirse y al mismo tiempo el entendimiento de las situaciones que se generan en el aula son factores determinantes que juegan un papel importante en el cumplimiento de objetivos y metas de una sesión de clase y de la asignatura.

1.4 Objetivo General

El sector educativo de México necesita que se desarrollen investigaciones para mejorar y elevar el nivel educativo del sistema mexicano, es sin duda alguna que los movimientos sociales, económicos y políticos de esta sociedad llevan a la educación a una reestructuración de sus enfoques y con ello los objetivos del proceso enseñanza – aprendizaje deben de ser modificados para dar respuestas a las demandas de una sociedad cambiante y en busca de un cambio para mejorar en el sector educativo. Es así que en el campo de las investigaciones educativas se deben de especificar claramente los objetivos que sustenten la realización de dichas investigaciones.

En toda investigación es necesario y fundamental el planteamiento de objetivos y así poder dirigir la investigación hacia el cumplimiento de los objetivos y con ello encontrar la utilidad de la de la misma, la justificación de su realización y la necesidad de llevarla a cabo.

Objetivo General: determinar si la utilización de material didáctico como el software matemático y la implementación de estrategias didácticas de enseñanza –

aprendizaje como el aprendizaje colaborativo contribuyen y conducen a los alumnos hacia un aprendizaje significativo de la asignatura.

Es importante mencionar que el software matemático que se propone utilizar en la presente investigación fue recomendado por la academia sectorial del campo de las matemáticas (organismo conformado por docentes de diferentes planteles a nivel estatal en el campo de las matemáticas en el Colegio de Bachilleres del Estado de Michoacán) y que se tomará como un material didáctico y de apoyo en el proceso educativo.

1.4.1 Objetivos específicos

1. Utilizar el de software matemático e implementar el aprendizaje colaborativo como estrategias de enseñanza – aprendizaje para elevar el aprovechamiento académico de los alumnos, reflejándose en los resultados de las evaluaciones aplicadas a los alumnos.
2. Introducir el uso de la computadora como herramienta de apoyo a los contenidos de la asignatura de matemáticas 1 y al mismo tiempo implementar la estrategia de enseñanza – aprendizaje como lo es el aprendizaje colaborativo con la finalidad de generar entre los alumnos el intercambio y socialización de ideas, problemas, puntos de vista y alternativas de solución para generar en ellos un aprendizaje significativo.

1.5 Justificación

Las tendencias de la sociedad globalizada la educación están tomando un curso hacia una homogeneidad a nivel mundial, donde se pretende alcanzar un mismo nivel académico; pero al mismo tiempo se busca desarrollar las habilidades necesarias para enfrentar los retos y situaciones alternas que la vida presenta; es por ello que esta investigación se realizó con la finalidad de proponer la utilización de materiales didácticos y estrategias de enseñanza - aprendizaje en la asignatura de matemáticas 1.

En México es necesario realizar investigaciones en materia educativa ya que los cambios de la sociedad día con día muestran los diferentes enfoques que la educación toma para la formación y educación de individuos capaces de ser competitivos en una sociedad globalizada. Como lo señalan Ramirez R. y Weiss Eduardo (2004, p. 502) en “Los investigadores educativos en México: una aproximación”, el número de profesionistas que se dedican a la investigación en México va en aumento día a día ya que las necesidades académicas están en constante cambio y es necesario fomentar el perfil de investigador en los docentes de la instituciones educativas de este país.

Ya que las matemáticas juegan un papel central en la cultura moderna, es indispensable una comprensión básica de ellas en la formación científica. Para lograr esto, “los estudiantes deben percatarse de que las matemáticas forman parte del quehacer científico, comprender la naturaleza del pensamiento matemático y familiarizarse con las ideas y habilidades de esta disciplina” American Association for the Advancement of Science (1993, p.3).

Se debe de hacer comprender a los alumnos que la asignatura de matemáticas ha estado, está y estará siempre presente en la vida del ser humano en todas sus aplicaciones en diferentes rubros que involucran el desarrollo y superación de la sociedad, es por ello que se debe de tener siempre en cuenta la importancia de la aplicación a la vida del ser humano. Las matemáticas también se parecen a la ciencia y a la tecnología en que incorporan tanto la búsqueda de respuestas a preguntas básicas como la solución de problemas prácticos, es por ello que se hace necesario el desarrollo de habilidades de pensamiento como son observar, analizar, leer, redactar, plantear, resumir e interpretar en los estudiantes, para que sean capaces de plantear, resolver, analizar e interpretar los problemas matemáticos dándoles un enfoque social para llevar a cabo la aplicación de los conocimientos adquiridos y “El enfoque constructivista en la educación es promotor del desarrollo de habilidades en los estudiantes”. (Henson T. & Eller B, 2000, p. 362) con este énfasis en el desarrollo de habilidades la educación obedece a los cambios y reformas en los planes de estudio a nivel medio específicamente en el Colegio de Bachilleres del Estado de Michoacán donde en el año del 2004 se empezó a implementar las reformas a planes de estudio en el semestre comprendido entre los meses de agosto a febrero del año 2005. (Boletín Informativo, febrero 2005) con esta reforma se busca una unificación en la educación y formación de los egresados estas reformas presentan ventajas y desventajas para el campo de conocimiento de las matemáticas, una de las ventajas que se pueden mencionar es el aumento de horas / semana asignados a la asignatura de matemáticas, como lo es también el enfoque que estos cambios en planes de estudio promueven con mucho

énfasis y que el aprendizaje basado en la construcción del conocimientos, la certificación de habilidades que los estudiantes desarrollan, pero también es importante mencionar que estas reformas presentan desventajas en la asignatura de matemáticas 1; una de ellas es lo referente en cuanto a contenido de programa se aumentan temas y esto hace más extenso el contenido, otra desventaja es lo relacionado al aspecto tecnológico ya que en algunos planteles del Colegio de Bachilleres del Estado de Michoacán no se cuenta con el equipo y la infraestructura necesarios para la implementación de los nuevos planes de estudio; ya que en estos se promueve en gran medida el uso de las tecnologías en el proceso enseñanza – aprendizaje, la poca o nula capacitación que los docentes presentan en el manejo de equipos y tecnologías representa otra desventaja y también lo es el poco o nulo uso de estrategias de estudio que coadyuven en el mejoramiento de la educación y formación de los estudiantes.

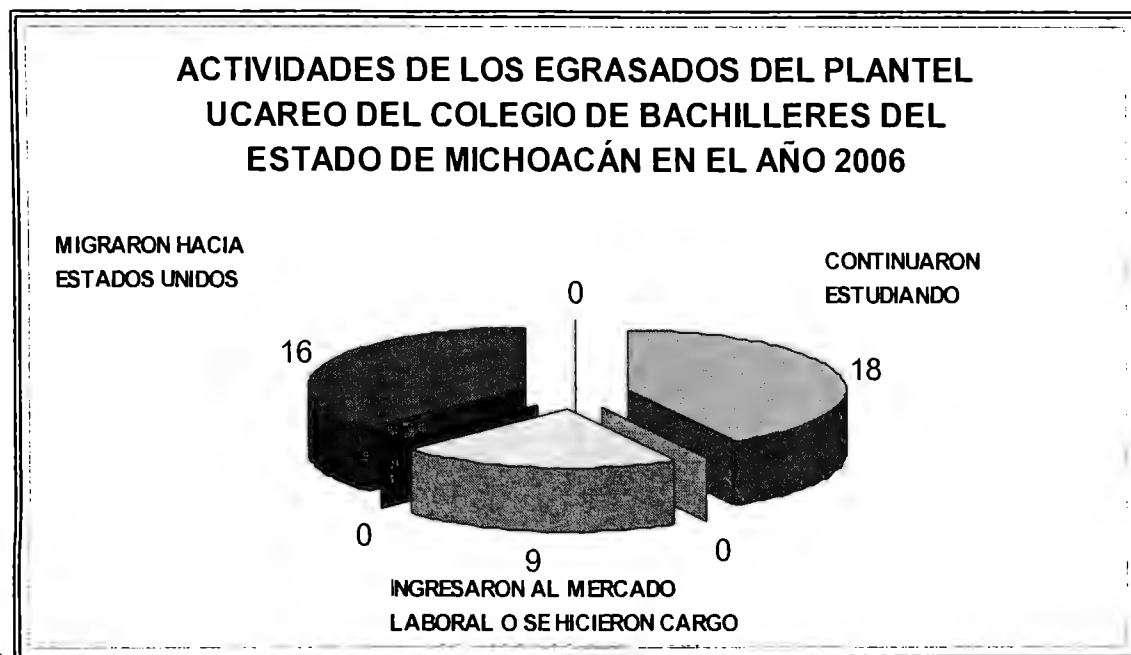
El avance científico y tecnológico de esta era, así como la implementación y usos de estrategias de enseñanza – aprendizaje producen una revolución en la educación, en virtud de que el uso de los medios ha impactado las aulas escolares, el papel del asesor, los recursos tradicionales de enseñanza, la administración de la enseñanza y los medios amenazan con apropiarse de la escuela si ésta no se apropia de los medios y los usa como tales para la enseñanza.

El ambiente globalizador actual, ha empezado a inquietar a la escuela con relación a su operación, frente a los sofisticados medios de comunicación, por ello se ha ocupado por conocer los medios y su uso educativo para responder a las necesidades educativas que la sociedad actual plantea a las escuelas, donde se requieren seres

capaces de manejar las tecnologías que sirven de apoyo en el proceso educativo, la utilización óptima de recursos materiales y humanos, y que el manejo de estas tecnologías y el aprovechamiento de recursos se vean reflejados en un aprovechamiento académico en los estudiantes, al referir el aprovechamiento académico es necesario resaltar que este es medido en las instituciones educativas como índices de acreditación o reprobación de las asignaturas, (Aiken R. Lewis , 2003) es de este sustento que las estadísticas dan la pauta o el punto de partida para que desde un punto de vista cuantitativo se de un análisis en números del aprovechamiento en los estudiantes de los conocimientos, y es ahí donde la implementación y uso de materiales didácticos y estrategias de enseñanza – aprendizaje darán en cifras los resultados positivos o negativos de su uso.

Estadísticamente las asignaturas del campo físico – matemático y químico – biológico presentan un alto índice de reprobación a nivel estatal (65%, en el semestre de estudio en el cual se realizó la investigación). La Reforma Curricular del Bachillerato General. (Gaceta Informativa, noviembre 2004). Específicamente en el plantel n° 36 de la comunidad de Ucareo la materia de matemáticas 1 presentó un índice de reprobación del 40 % en el semestre anterior (agosto 2004 – febrero 2005) información proporcionada por el departamento de control escolar de la institución.

El Colegio de Bachilleres del Estado de Michoacán realiza un estudio anual de las asignaturas que en los planteles que presentan mayores índices de reprobación; siendo la asignatura de matemáticas 1 la que ocupa el primer lugar, es por esta razón que



se ha presentado la necesidad de proponer nuevas herramientas tecnológicas y pedagógicas para apoyar el proceso educativo en la asignatura de matemáticas I.

1.6 Beneficios Esperados

Los jóvenes de la comunidad de Ucareo, Jerahuaro y comunidades vecinas, actualmente prefieren trabajar que estudiar y en su mentalidad existe la idea de emigrar al vecino país del norte (Estados Unidos de América) para trabajar y apoyar la economía familiar, ya que sus expectativas se centran en la cuestión monetaria aunado a ello carecen de un proyecto de vida donde conozcan otras oportunidades de desarrollo personal y profesional. En la siguiente gráfica se muestran las actividades que realizan los egresados del Colegio de Bachilleres y con la ayuda de la propuesta de investigación se pretende que el número de alumnos que continúan estudiando aumente en las futuras generaciones para contribuir a la superación personal y profesional de los egresados.

000918

Figura 1.6.1 Actividades que realizan los egresados del Colegio de Bachilleres del plantel Ucareo

Sin duda alguna que el docente a nivel medio superior desempeña un papel fundamental en los educandos ya que es en esta etapa donde el estudiante “forja su futuro, establece su personalidad y reafirma su carácter” Henson T. & Eller B, (2000) y es el docente en el que muchas veces recae la responsabilidad de motivar y despertar el interés de los alumnos por el estudio.

Con la implementación de estrategias de enseñanza – aprendizaje y el uso de materiales didácticos se espera de manera conjunta obtener los siguientes beneficios para los estudiantes y para el profesor:

- Hacer más atractiva la clase a los estudiantes.
- Mejorar el aprovechamiento académico de los estudiantes.
- Brindar al docente herramientas didácticas y tecnológicas de apoyo en el desarrollo de la clase.
- Capacitar al docente sobre el manejo de la computadora y el software matemático.
- Capacitar al docente en el manejo y aplicación de las estrategias de enseñanza – aprendizaje (aprendizaje colaborativo), para fomentar entre los alumnos y docente la convivencia y con ello la retroalimentación de conocimientos entre ellos.
- Fomentar la participación activa de los estudiantes.

- Desarrollar en los estudiantes el pensamiento lógico, y con ello formar individuos críticos y responsables de su papel en el desarrollo de la sociedad.

1.7 Delimitación y limitación de la investigación

En la presente investigación se tomó como muestra de la población de grupos de primer semestre (existiendo 4 grupos de primer semestre) al grupo designado con la denominación 103 en el Colegio de Bachilleres del Estado de Michoacán, en la comunidad de Ucareo. Se eligió al grupo 103 ya que es el que atiende el maestro que aceptó colaborar en la investigación; los otros grupos los atiende en la asignatura de matemáticas I un profesor diferente.

Con la finalidad de motivar a los alumnos hacia el interés por el estudio y aprendizaje de la asignatura de matemáticas I en el periodo académico comprendido entre los meses de agosto 2005 y febrero 2006, el tiempo de duración del semestre representó una limitante para la investigación por ser un semestre “corto” en cuanto a su duración.

Otra limitante es el recurso económico para la adquisición del software matemático (cada software tiene un costo aproximado de \$ 500.00) y la actualización de los equipos de cómputo disponibles en el semestre y su actualización para los semestres subsecuentes (capacidad de memoria para ejecutar el software). Mencionando otra limitante que se presentó es que el profesor encargado de la asignatura no tiene conocimientos prácticos en el manejo y uso de software matemático ante tal situación se pidió al encargado del laboratorio de cómputo ser el auxiliar en las sesiones asistidas por

computadora en la asignatura de matemáticas 1, en lo referente a la infraestructura de la escuela se presenta que el laboratorio de computo no cuenta con la ventilación e iluminación adecuadas y esto afecta a no propiciar las condiciones optimas de estudio.

El día de la aplicación de la encuesta dirigida a los alumnos, estos presentaron desconfianza debido a que algunos de ellos llegaron a pensar y manifestar que si opinaban de manera no favorecedora con respecto del maestro de matemáticas en su manera de dar la clase podrían ser tomado a mal por el profesor; una vez que se les explicó que el objetivo de encuestarlos era para realizar la presente investigación y que el profesor tendría conocimiento de las opiniones de manera anónima la actitud y participación de los alumnos cambio de manera favorable a participar en la encuesta.. El día de aplicación de la encuesta se contó con el 100 % de asistencia de los alumnos.

Cabe mencionar que la disponibilidad por parte del docente fue buena desde un principio de la investigación mostrando una actitud de participación y brindando el apoyo y la información necesaria para llevar acabo una entrevista de manera escrita y la observación del desarrollo de la clase de matemáticas 1 con el grupo elegido (Anexo 3).

Capítulo 2. Fundamentación teórica

La situación actual de México en materia educativa requiere de un análisis a fondo; ya que para responder a las demandas de la sociedad es necesario transformar los proyectos y procesos educativos.

Cuando se habla de educación, se está hablando de diversos aspectos como lo son la tecnología, aprendizaje, creatividad, informática y responsabilidad. La educación actualmente se apoya en herramientas tecnológicas que facilitan el aprovechamiento y asimilación de conocimientos buscando así un aprendizaje significativo en los alumnos; es decir, que realmente utilice en su vida cotidiana lo aprendido mediante experiencia y convivencia con sus semejantes. Al mismo tiempo la parte de convivencia entre los participantes ha tomado una importancia en el ámbito educativo formando a los estudiantes en valores que les permitan ser responsables de su entorno y formando seres humanos capaces de convivir con sus semejantes.

2.1 Antecedentes de investigación

Los cambios constantes en la política, tecnología, ciencia y cultura generan como consecuencia cambios en la educación de un país, ya que los avances científicos y tecnológicos son ahora en estos tiempos un apoyo necesario para una educación competitiva y de calidad en México.

Álvarez (1996), afirma que la educación que se debe impartir a las nuevas generaciones, y en consecuencia a los docentes, deberá apuntar hacia la modificación de

esquemas y paradigmas. Tendiendo siempre a seguir los procesos naturales en los que el hombre aprende en sociedad para de esta forma tener un aprendizaje que se construya socialmente, un aprendizaje interactivo, en donde la educación se dé por construcción y descubrimiento del mismo, ello implica el empleo de infraestructura y equipo adecuados que lo permita.

La asignatura de matemáticas ha conservado a través del tiempo la fama de ser una asignatura de un elevado grado de dificultad; hasta el punto de que los estudiantes ingresan a cualquier escuela con la idea de que las matemáticas es la asignatura de más alto grado de dificultad. Es difícil romper con esta creencia que se tiene ante lo cual es necesario que los docentes de este campo utilicen materiales didácticos y que sean capacitados para manejar sus clases con el apoyo de estrategias de enseñanza – aprendizaje para promover la interacción y convivencia por un aprendizaje entre los integrantes de un grupo y el docente, creando así un ambiente de confianza donde sus habilidades y capacidades de desarrollo se vean reflejadas en el aprendizaje individual y colectivo.

Bernal (1994) señala que es necesario la producción de materiales didácticos adecuados para el proceso enseñanza – aprendizaje; ante lo cual es necesario que el docente desarrolle sus capacidades creativas de producir e investigar sobre diferentes materiales didácticos existentes para utilizarse en la asignatura; ya sea de origen comercial o bien de su propia creación.

En el plantel Ucareo N° 36 del Colegio de Bachilleres del estado de Michoacán, existen dos docentes que imparten la asignatura de matemáticas 1; esto depende de la

estructura ocupacional, que es el numero de grupos de primer semestre y que son autorizados por la Dirección de Planeación de la Institución y que está sujeto de igual manera a la matrícula, que es el numero de alumnos que la institución logra captar cada ciclo escolar.

Durante años se ha centrado la enseñanza de las matemáticas en una exposición magistral del docente, donde sí este es claro en sus explicaciones se espera que los alumnos se han lo suficientemente capaces de desarrollar y solucionar ejercicios al igual que el docente; planteándose así la enseñanza en la actividad del maestro como un ser poseedor de todo el conocimiento y en la actividad pasiva de los estudiantes; esto no es favorable en los tiempos actuales donde es necesario que un estudiante sea capaz de utilizar, estudiar y aprender los contenidos temáticos de la asignatura. El proceso didáctico de las matemáticas debe de estar centrado en el desarrollo de un pensamiento critico que le permita el desarrollo de habilidades intelectuales para plantear y resolver problemáticas en su contexto.

El rol que se espera del docente ya no es aquel que solo desarrolla procedimientos; sino que a su vez que prevea que hará el alumno en clase, las dificultades que puede enfrentar y las diferentes maneras que el puede intervenir para guiarlo a una reflexión de donde sea capaz de construir conclusiones de la problemática presentada. (Secretaría de Educación Pública, 2000).

2.2 Marco Teórico

Para la conformación de la investigación y fundamentar la información en que se basa la presente es necesario la construcción del marco teórico, una vez planteado el problema de estudio (es decir, cuando ya se poseen objetivos y preguntas de investigación) y cuando además se han evaluado su relevancia y factibilidad, el siguiente paso consiste en *sustentar teóricamente el estudio*, etapa que algunos autores llaman *elaborar el marco teórico*. Ello implica analizar y exponer las *teorías*, los *enfoques teóricos*, las *investigaciones* y los *antecedentes en general*, que se consideran válidos para el correcto encuadre del estudio, (Rojas, 2001) citado por Hernández, Fernández y Baptista (2003).

Es así como la presente investigación presenta los siguientes temas para encuadrar la problemática planteada en conjunto con los objetivos de la investigación.

2.2.1 El proceso educativo

El proceso educativo como proceso social es el mecanismo por el cual se transmiten y difunden los conocimientos, valores y hábitos de un sistema social determinado, en su momento histórico. Esto se realiza a través de la familia y los grupos sociales y de diferentes formas (sistemática, informal, individual, etc.), Delgado (2001).

La importancia que las instituciones educativas representan en una sociedad es fundamental; ya que son los lugares donde se educan y forman los futuros ejes de desarrollo económico, cultural, social, deportivo y político que guían a un país o nación en su desarrollo en conjunto, el proceso educativo es en sí el tiempo y el espacio en que

los estudiantes de una manera u otra asimilan, comprenden y captan conocimientos de asignaturas; pero también se enriquecen de experiencias y convivencias con sus semejantes y que en el futuro estas experiencias y convivencias les dejarán un aprendizaje en lo personal, de aquí la importancia que para la presente investigación destaca el proceso educativo.

Es necesario que el proceso educativo vaya en desarrollo con las tecnologías educativas y las nuevas corrientes filosóficas, pedagógicas y didácticas que se están desarrollando dentro del ámbito educativo con la finalidad de no quedar rezagados y poder educar y formar hombres y mujeres capaces de participar competitivamente en una sociedad globalizada que día a día esta en constante cambio.

Desde el punto de vista de la pedagogía y la psicología educativa el proceso de educativo es visto como el proceso de aprendizaje en la dimensión cognitiva, intelectualista donde interviene el hombre solo de “cuello para arriba”; a partir de que el enfoque humanista interviene en las nuevas ideas de un aprendizaje vivencial donde la interacción de los individuos de una sociedad da origen al conocimiento y que se basa en el intercambio de experiencias y de conocimientos previos de cierta situación específica (El Porvenir, México, 2005)

Dentro del proceso educativo es importante mencionar a aquellos participantes que de manera indirecta coadyuvan en la educación y formación de los estudiantes; tales como: autoridades educativas, autoridades gubernamentales, padres de familia y sociedad en general, ya que un individuo capazmente formado y educado debe de buscar el beneficio de toda la sociedad y no solo él propio. Dentro de la sociedad y en sus

cambios constantes es importante mencionar el papel que actualmente tiene la tecnología en la educación; con la incursión de las tecnologías se está buscando apoyar el proceso educativo con nuevas herramientas que permitan la comprensión y asimilación de conocimientos.

Los elementos experimentales que resultan necesarios para el aprendizaje, como pueden ser las motivaciones y la seguridad emocional se logran especialmente en las relaciones docente-alumno.

Por otra parte, este carácter interactivo del proceso de aprendizaje que supone ubicarlo en una dimensión interpersonal de solo dos elementos, ha ido cambiando de perspectiva hacia el estudio de las relaciones que se dan entre los grupos humanos ya que desde esta óptica, el proceso educativo trasciende la relación didáctica maestro - alumno para llegar a convertirse en un proceso de carácter eminentemente grupal. "Proceso organizado, dirigido y sistemático, de formación del hombre mediante la actividad y la comunicación, que se establece en la transmisión de conocimientos y experiencias acumuladas por la humanidad. En este proceso se produce el desarrollo de capacidades, habilidades, se forman convicciones y hábitos de conducta". (Reyes A. y Martínez J, 2003, p.14).

Se puede hablar de proceso educativo como el espacio o tiempo en que los integrantes directos de dicho proceso, profesor y alumnos interactúan en el intercambio de experiencias enriquecidas por una comunicación eficaz que los conduzcan al descubrimiento y construcción de conocimientos y al cumplimiento de objetivos y metas en su aprender cotidiano donde la mezcla de ideas, puntos de vista y conocimientos

previos dan como resultado una diversificación cultural enriquecedora para cada integrante del grupo. Partiendo de la perspectiva anterior y enfocando el concepto en el espacio y tiempo en se realizó la presente investigación se puede hablar de una comunicación eficaz entre los alumnos y docente, pero que desafortunadamente actualmente el intercambio de ideas entre los alumnos no se da; ya que los alumnos trabajan en la resolución de problemas de manera individual, los objetivos y metas del curso el docente los plantea de acuerdo a su propio criterio y como consecuencia el descubrimiento y construcción del conocimiento en los alumnos no se dan de manera colectiva.

2.2.2 Panorama de la problemática en la enseñanza de las Matemáticas en México

La naturaleza de la asignatura de matemáticas es vista como una materia de rigor y de vigor; el rigor se entiende como el conjunto de leyes y propiedades, tales como axiomas, teoremas, corolarios, que dan sustento al andamiaje de las matemáticas y que permiten la obtención de conocimientos a partir de otros y el vigor se concibe como la fortaleza que tienen las matemáticas al interactuar con otras disciplinas como lo pueden ser las ciencias fácticas (la química, la física, la biología, la economía, entre otras). Se puede decir que la matemática, en su carácter de ciencia formal, es una especie de "comodín" que se puede convertir en cualquier ciencia fáctica al momento de aplicarse y es a lo que se le conoce como: "matemática aplicada".

En México, por muchos años la enseñanza de las matemáticas se ha caracterizado porque los estudiantes terminan sus cursos con muchas deficiencias, sobre todo en el uso del álgebra (Tirado 1986, Adem 1991). Este es un problema que inicia en la formación académica del estudiante desde la primaria pasando por la secundaria y la preparatoria. De ahí que, cuando los estudiantes inician sus estudios superiores con tales deficiencias, se enfrentan a grandes dificultades (Tirado, 1986, Guevara, 1986). Además existe una discontinuidad entre los programas de estudios y sus procesos de aprendizaje. En teoría, debe haber una continuidad de desarrollo entre todos los grados, pero en la realidad no es así; más adelante, esta situación causa, muchos problemas en el estudiante y en sus actividades escolares. En la práctica, todos los sistemas educativos son independientes unos de otros. (Órnelas, 1996).

Uno de los problemas más comunes en la enseñanza de las matemáticas es la falta de una transferencia adecuada de los contenidos, misma que provoca un aprendizaje defectuoso y poco significativo de aquí se deriva que la mayoría de los alumnos vean las matemáticas como un mal necesario, y sólo busquen el número suficiente que represente en su calificación la aprobación de dicha materia, sin importar el aprendizaje de la misma.

También es frecuente observar que los problemas que cometen los profesores fuera de clase no corresponden exactamente al quehacer prioritario, sino que más bien reflejan preocupación por los contenidos. Rara vez su preocupación se debe a problemas de la educación matemática, es decir, se manifiesta poco interés en la forma de cómo los alumnos pueden y deben aprender los contenidos, así como los problemas de tipo

psicológico y de aprendizaje de los educandos Aréchinga Maravillas José (2006). La falta de ética profesional por parte de los docentes de matemáticas contribuyen a la deficiencia académica que presentan los alumnos en cada nivel del sistema educativo, es por ello que los educandos no cumplen con los requisitos mínimos necesarios en cuestión de conocimientos para desarrollar un buen desempeño académico en el nivel subsiguiente; es decir, si el alumno viene falto de conocimientos de la primaria en la secundaria enfrentara serios problemas de aprendizaje y así consecutivamente en los niveles posteriores; este suceso es causa probable de desmotivación y poco interés de los alumnos por aprender matemáticas y en algunos casos pudiera representar causa de deserción escolar.

El 38.6 % de los estudiantes que cursan la asignatura de matemáticas 1, la reprobaban (CUCSUR, 1997). El dilema pedagógico descrito anteriormente puede ser la razón que explique porque el 36.86 % de los estudiantes reprobaban el siguiente curso de Matemáticas II (CUCSUR, 1997). En adición, los profesores de matemáticas consideran que el problema es causado por la falta de motivación de los estudiantes hacia las matemáticas y consideran que el problema está centrado en la unidad de álgebra. (Fallad, 1996).

Este no es un problema nuevo, ya que Marmolejo (1989) encontró en la Universidad de Guerrero México, una situación similar; donde el 99% de los estudiantes culpó a sus profesores de su falla en matemáticas, encontró que 78% de los estudiantes se declararon así mismos como “incompetentes intelectuales” en matemáticas. El autor menciona en este reporte “por muchos años he visto con mucha preocupación, como

nuestros estudiantes reprueban seguramente producto de una incorrecta enseñanza de las matemáticas que los profesores llevan a cabo”. Además, Monterrubio (1988) encontró en la UNAM, que el 60% de los estudiantes reprueban los cursos de matemáticas y describe dos elementos que explican el problema. (1) La situación del estudiante en el momento de ingresar a la preparatoria y (2) el porcentaje de estudiantes que reprueban los cursos de matemáticas es similar al de otros cursos.

Las deficiencias que presentan los estudiantes para cursar la asignatura de matemáticas, deriva de un problema que podemos referir a la enseñanza básica; el sistema educativo en México está lleno de muchas problemáticas de índole laboral, económico y culturales que no permiten que los docentes estén al 100% de rendimiento en sus aulas; ya que se presenta ausentismo por parte de estos y como consecuencia se puede mencionar : bajo rendimiento escolar, programas de contenidos temáticos no cubiertos en su totalidad y paros de labores.. Kaput (1987) usa el término "alineación de álgebra" para referirse a "devastador" problema educativo que trata con una falta de motivación y falta de habilidad en la aplicación de las matemáticas como una herramienta de interiorización personal y en la resolución de problemas. Además, él indica que el centro de esta alineación es debido a dificultades inherentes en el manejo de un sistema simbólico formal, aislado de otro conocimiento que puede ser proporcionado por una regeneración de información con respecto a la apropiación de las tareas realizadas.

Investigadores han informado dos elementos adicionales para influir en motivación del estudiante para aprender álgebra: su auto percepción y su autoestima. Se

define auto percepción como las ideas que cada persona tiene sobre él mismo y se define autoestima como las autoevaluaciones que ellos hacen sobre ellos mismos con relación a alguna materia, (Driscoll, 1994; Rojano, 1991). La parte de los estudiantes respecto al proceso de enseñanza – aprendizaje debe de contar por ellos la disponibilidad de aprender nuevos conocimientos; siguiendo una secuencia de los programas de estudio, en el Colegio de Bachilleres del Estado de Michoacán, existe un programa de apoyo económico que se le brinda a los alumnos (OPORTUNIDADES), pero que esto genera que algunos estudiantes solo acudan a la escuela para poder seguir recibiendo el apoyo del gobierno estatal en cuanto a las becas otorgadas; ya que sin ningún requerimiento académico (promedio de calificación mínimo) , los alumnos se hacen acreedores a este apoyo con solo el hecho de estar inscritos en la institución, esta situación origina que los padres de familia obliguen a los hijos a ir a la escuela ya que para ellos representa un ingreso más en la economía familiar sin embargo para los docentes y para la institución muchos de estos estudiantes representan un grupo de estudiantes faltos de motivación e interés por estudiar.

2.2.3 El papel del facilitador (asesor) y el alumno en el proceso de enseñanza-aprendizaje

Desde un enfoque constructivista donde el nombre de asignación de maestro o docente se cambia por asesor consiste en proporcionar humanización al estudiante, es decir, brindándoles la confianza necesaria que los haga sentirse a gusto y para lograr esto debe existir interacción, espontaneidad con el alumno así como una buena comunicación

en los contenidos para que a su vez exista una correcta retroalimentación de la clase entre maestro y alumno.

Enseñanza y aprendizaje son dos procesos que se dan en unidad: no existe el enseñar si alguien no está aprendiendo. Sin embargo, son dos procesos diferentes. La enseñanza la lleva a cabo una persona, mientras que el aprendizaje ocurre en otra. Para que esto funcione debe existir por tanto un vínculo entre ambos, que es el que se establece mediante la comunicación.

De este vínculo depende en gran medida, la calidad de la educación. Un fuerte exponente de estas ideas es Carl Rogers (1995), quien habla de un aprendizaje unificado a nivel cognoscitivo, afectivo e incluso visceral, donde el individuo participa como persona.

El enfoque humanista en la Psicología y su extensión a la Pedagogía comienza hoy en día a hacer resaltar el problema de la comunicación y la relación interpersonal como elemento esencial para la educación.

En el aprendizaje encontramos que actualmente es reconocido en dicho proceso su dimensión subjetiva, que lo hace aparecer como una actividad diferenciada a nivel individual y también como proceso interactivo, en donde cobra gran importancia la comunicación.

Los elementos vivenciales que resultan necesarios para el aprendizaje, como pueden ser las motivaciones y la seguridad emocional se logran especialmente en las relaciones docente-alumno.

La motivación es una forma de explicar la forma en que la gente se activa por un acontecimiento, dirige su conducta hacia éste y sostiene ese comportamiento por duraciones determinadas (Ball, 1982 citado por Henson T. & Eller B, 2000). La motivación en el proceso enseñanza –aprendizaje se da en los alumnos por factores internos y externos, pero es sin duda alguna que el maestro es clave en el desempeño de los alumnos ya que es el primer factor con quien los alumnos tienen relación con la materia de que se trate, es el docente quien puede guiar, motivar y llevar aun fracaso total a los estudiantes.

Cada vez más, la comunicación en el proceso que se da en las aulas, va más allá de la participación de alumnos y maestros como simples emisores y receptores, y modifica también la dirección del flujo de información que comparten como contenidos de la enseñanza. (El provenir, México, 2005)

Características como una adecuada comunicación y la creación de un ambiente de confianza y cooperativismo son propias en todo proceso educativo y deben ser analizadas para que, es su momento se genere el ambiente adecuado para el desarrollo de la clase.

Para que el docente pueda contribuir a un mejoramiento del proceso educativo es necesario que realice las siguientes tareas, como lo comenta Aválos López Ernesto (2003) y que son: reflexión sobre su practica docente, la transmisión de una disciplina de superación a sus alumnos, el cuidado de la calidez en su relación con los alumnos, la promoción del trabajo en equipo dentro de la escuela y la promoción de la participación social en el proceso educativo.

En el proceso enseñanza – aprendizaje de las nuevas tendencias pedagógicas el papel del docentes es de asesor y guía en la construcción del conocimiento y la computadora y calculadora son solo herramientas para llegar a la construcción de dichos conocimientos; situación que debe valorarse con sus ventajas y desventajas tanto para los estudiantes y el profesor; así mismo se debe de buscar una adecuación a las características propias de los estudiantes de cada grupo de cada institución y a los recursos disponibles que sean aprovechados a su máxima capacidad; tanto tecnológicos como humanos.

El papel del docente es un elemento esencial en el proceso educativo y en la formación integral, por lo cual su actividad se debe adaptar a las nuevas situaciones que demanda la sociedad. Al respecto Casas Juárez J.(2002) comentó que el educador debe poseer la capacidad de manejar la heterogeneidad cada vez mayor del educando y los diferentes procedimientos e instrumentos de enseñanza para que el alumno asimile de manera reflexiva y participativa los contenidos estipulados en los objetivos curriculares.

La nueva corriente de aprendizaje constructivista donde el papel y el nombre de docente cambian a facilitador o guía del aprendizaje corre el riesgo para algunos docentes de creer equivocadamente que los alumnos deben aprender, descubrir o construir sus conocimientos por sí solos, idea que es errónea ya que los estudiantes necesitan del profesor para guiar sus conocimientos hacia los objetivos establecidos en la asignatura, dentro de la estrategia de aprendizaje colaborativo el facilitador es el encargado de planear, organizar y dirigir las sesiones de clase para la implementación de la estrategia con la cual se persigue la interacción de los participantes. El profesor es un

tutor o facilitador, cuya función principal es fomentar en el alumno las actividades de reflexión para que identifique sus propias necesidades de aprendizaje.

Es obvio que el docente debe poseer el conocimiento de los temas a tratar y de los objetivos de aprendizaje, así como ser conocedor de las estrategias y métodos necesarios para desarrollar el proceso y una actitud positiva. (Casas Juárez J, 2002).

La educación está en constante construcción. El maestro es un constructor perseverante de una práctica que pretende ser diferente y eficiente, es un arquitecto del salón de clases, es un catalizador de los procesos del aula. Y esta actividad es realizada muchas veces de manera consciente, y otras tantas inconscientemente. Cada experiencia educativa es diferente. Lo educativo está compuesto por pequeñas realidades particulares, realidades que se van construyendo cotidianamente en el salón de clases, realidades que son cambiantes, realidades que condensan la historia, la sociedad y la cultura. (Gómez Gómez E, 2005).

Los cambios constantes de la sociedad y de la educación en particular obligan a los docentes a actualizarse y capacitarse en nuevos campos de conocimiento, el maestro de matemáticas debe de conocer de otros campos para poder responder a las inquietudes de los alumnos en relación de la asignatura y su interrelación con otros campos de conocimiento, es muy común escuchar a los alumnos que pregunten al maestro ¿y eso para que sirve? – refiriéndose por citar un ejemplo a la solución de ecuaciones de primer grado – los mismos docentes a veces no se han preguntado cual es la verdadera aplicación de los conocimientos que enseñan a sus estudiantes y por ello los alumnos no

encuentran la utilidad o el lado práctico de saber resolver ecuaciones de primer grado, factorizar, sumar, restar, etc.

Los cambios sociales, económicos y políticos, así como la transformación de los diversos paradigmas acerca de la realidad, experimentados en el mundo en las últimas dos décadas, han replanteado la función social de la escuela, y por ende, han obligado a un cambio al interior de las actividades que en torno a la acción educativa se realizan. Estas modificaciones repercuten directamente en las personas que tienen a su cargo el quehacer educativo, concretamente en los docentes, cuyo desempeño profesional se torna día a día en un quehacer más complejo y demandante de nuevos conocimientos y habilidades, para los cuales muchas veces no ha sido formado. El docente en múltiples ocasiones hace frente a la problemática diaria de manera empírica, solucionando en el plazo inmediato algunas de las dificultades que se le presentan, sin que por ello queden resueltas del todo. Actualmente el docente que imparte la asignatura de matemáticas 1 en el plantel nº 36 del Colegio de Bachilleres en el grupo 103 centra su función en la mera y pura transmisión de conocimientos a los alumnos, donde es él el principal participante en el proceso educativo, ya que sus actividades de clase se centran en el planteamiento y resolución de problemas por parte de él y con ello no promueve la relación y cooperativismo entre los alumnos para el intercambio de ideas o experiencias de aprendizaje.

2.2.4 Teorías del aprendizaje que benefician la enseñanza – aprendizaje de las matemáticas

Las recientes teorías de aprendizaje proponen enfoques innovadores a la instrucción matemática. Estas innovaciones utilizan varios enfoques para perfeccionar el proceso de “la transmisión activa y adquisición del conocimiento” (Valenzuela, 1992, p. 23). Refiriéndose a una transmisión significativa, es decir, no a un modelo tradicionalista donde los conocimientos no son puestos en práctica y por lo tanto no son significativos para el alumno. Entre estas innovaciones se encuentra la teoría cognoscitiva que busca conocimiento significativo la cual consiste en la comprensión más que en la memorización. Al respecto Tirado (1986) comenta que esto pasa cuando una experiencia de aprendizaje se asimila a través de la estructura cognoscitiva del estudiante.

El ser humano por naturaleza aprende de acuerdo a su crecimiento físico y mental; lo cual significa que el ser humano aprende de lo más fácil a lo más difícil, en actividades físicas básicas, ejemplo un neonato aprende a gatear (caminar en el piso apoyándose en los brazos y piernas), para después dar paso a caminar teniendo el apoyo de sus piernas, una vez que ha adquirido la destreza y capacidad suficiente el antes neonato y de acuerdo a su crecimiento y desarrollo físico se convierte en un infante y que ha desarrollado la capacidad de correr; el desarrollo cognoscitivo se da de manera similar y por consecuencia en las matemáticas como en otras asignaturas aprendemos de lo más simple a lo complejo; no se puede aprender a resolver ecuaciones de primer grado cuando no se tienen los conocimientos necesarios en operaciones algebraicas

básicas (suma, resta, multiplicación y división) es entonces importante educar al cerebro con una secuencia gradual de aprendizaje.

La estrategia instruccional del anclaje que enmarca el enfoque constructivista, es útil en el aprendizaje de las matemáticas ya que se relaciona con el pensamiento aritmético y con los procesos matemáticos que surgen para resolver problemas algebraicos verbales, incluso con explicaciones del anclaje desde un punto de vista aritmético cuya naturaleza es diversa en origen, la investigación sobre la enseñanza – aprendizaje de las matemáticas muestra que los estudiantes pueden ser "destetados" del nivel de la aritmética sólo por la intervención directa y deliberada de enseñanza. En otras palabras, la pre-álgebra, cuando bien se enseña y explica, da la posibilidad de establecer un nuevo idioma, el del álgebra, permitiendo usar idioma pre-algebraico así como otros aspectos que pueden ser construidos por extensión de la aritmética (Driscoll, 1994; Rojano, 1991).

Las diferentes teorías del aprendizaje van obedeciendo a las demandas y necesidades de la sociedad de contar con seres humanos capacitados y preparados para dirigir el progreso de toda una nación; es por ello que las investigaciones sobre la enseñanza de las matemáticas se actualizan constantemente y éstas investigaciones tienen como soporte a aquellas ciencias filosóficas y psicológicas que ayudan en el proceso de desarrollo de las habilidades de pensamiento lógico de los individuos y así, saber cual es la mejor estrategia de enseñanza – aprendizaje aplicable a cada individuo.

El descubrimiento más consistente replicado en la investigación de proceso – producto es que el mayor aprovechamiento del estudiante se relaciona con el hecho de

que el maestro utilice una instrucción directa o activa (Good y Brophy, 1997). La instrucción directa significa que el maestro enseña o supervisa a sus alumnos la mayor parte del tiempo escolar en lugar de que estos trabajen por su cuenta. El profesor enseña a sus estudiantes el contenido en forma activa y asigna tareas en las cuales se aplican los conceptos enseñados. (Henson T. & Eller B, 2000)

En el sistema educativo de México se pueden apreciar las corrientes de enseñanza – aprendizaje (conductismo, cognoscitivismo y constructivismo) desde el enfoque de la psicología educativa no podemos desligar una de la otra; por lo tanto en la enseñanza – aprendizaje de las matemáticas se entrelazan las tres, considerando los diferentes tipos de pensamiento que los seres humanos poseen para un aprendizaje y además las capacidades y habilidades que cada uno desarrolla, así como los conocimientos previos que ellos poseen. En las últimas décadas se le ha dado mayor énfasis al constructivismo, que en pocas palabras se puede resumir como el modelo que mantiene que una persona, tanto en los aspectos cognitivos, sociales y afectivos del comportamiento, no es mero producto del ambiente ni un simple resultado de sus disposiciones internas, sino una construcción propia que se va produciendo día a día como resultado de la interacción de estos dos factores. (Henson T. & Eller B, 2000).

En consecuencia, según la posición constructivista el conocimiento no es una copia de la realidad, sino una construcción del ser humano, esta construcción se realiza con los esquemas que la persona ya posee (conocimientos previos), o sea lo que ya construyó en su relación con el medio que lo rodea. (Henson T. & Eller B, 2000).

La aplicación de las teorías de Piaget a la enseñanza de la ciencia como reacción contra la enseñanza tradicional memorística se fundamentó en el denominado aprendizaje por descubrimiento. En el sistema educativo nacional, la enseñanza verbalista tiene una larga tradición y los alumnos están acostumbrados a ella. Esta poderosa inercia ha impedido a los estudiantes percatarse que en las ciencias, en particular en las matemáticas, lo importante es entender. (De La Paz Ramos G., 2003)

Según la concepción del aprendizaje por descubrimiento, es el propio alumno quien aprende por sí mismo si se le facilitan las herramientas y los procedimientos necesarios para hacerlo. Los alumnos asisten a las clases de matemáticas a sentarse y a copiar el número de ejercicios que el maestro es capaz de resolver y se preparan para los exámenes tratando de memorizar el procedimiento de resolución tomando una actitud equivocada ya que las asignaturas de ciencias los problemas planteados no se resuelven todos de igual forma; es necesario desarrollar un pensamiento lógico que les permita visualizar a los alumnos las diferentes formas de plantear y resolver problemas matemáticos; así como la utilización de los diferentes apoyos didácticos y tecnológico con que se dispongan.

En la etapa de la educación primaria los niños desarrollan un pensamiento memorístico donde aprenden procedimientos de resolución de operaciones básicas como la suma, resta, multiplicación y división, con coeficientes enteros y fraccionarios o bien la combinación de ambos, seguidamente en el nivel secundaria los alumnos deberán aprender leyes de signos, exponentes, formulas o axiomas que definen ciertas operaciones algebraicas y su solución, ya una vez en el nivel medio superior el alumno

debe ser capaz de aplicar todos estos conocimientos en la soluciones de operaciones algebraicas donde se combinan toda una serie de leyes y formulas, pero una parte esencial en esta etapa es la del planteamiento de los diversos problemas y sus más de una posible solución; esta visión matemática es una consecuencia del desarrollo del pensamiento lógico de los alumnos y de su capacidad de interrelacionar otros campos de conocimiento con las matemáticas.

En el grupo 103 del Colegio de Bachilleres del estado de Michoacán particularmente en la asignatura de matemáticas, los alumnos tienen los conocimientos previos necesarios para cursar el primer semestre de la asignatura de matemáticas; es decir, el manejo de operaciones algebraicas lo desarrollan eficazmente, pero en el momento de solucionar problemas por ellos mismos se presentan las dificultades; ya que tratan de memorizar los procedimientos de resolución de ecuaciones y equivocadamente piensan que todas se resuelven siguiendo un mismo procedimiento, por lo que la teoría de aprendizaje que predomina en las sesiones de clase es la conductista, donde la memorización es una de las principales característica de esta teoría, aunado a ellos como lo menciona (De La Paz Ramos G, 2003, p. 4) “la enseñanza verbalista tiene una larga tradición y los alumnos están acostumbrados a ella”. Actualmente con las reformas a los planes de estudio a nivel bachillerato se propone un enfoque constructivista, y un aprendizaje enfocado en los alumnos.

2.2.5 Didáctica de la enseñanza de las matemáticas

En el aprendizaje de cualquier asignatura una parte esencial es la didáctica, es decir la forma que utilizan los profesores para la transmisión de conocimientos a los estudiantes. La enseñanza de las matemáticas ocupa un lugar estratégico en sistemas educativos (Kasturiarachi, 1997). Se cree que el nivel de preparación científica y tecnológica puede aumentarse si el conocimiento matemático se enseña apropiadamente. Aunque no podemos predecir el tipo de matemáticas que se usará en el futuro, podemos estar bastante seguros que su utilidad continuará aumentando y que su aplicación se extenderá a muchos campos (Adem, 1991; Wenzelburger, 1992). No obstante, la pregunta de “cómo se perfecciona la instrucción de matemáticas” todavía permanece sin contestar. La educación está retomando nuevos cursos, es decir, los enfoques que ahora se le dan a la educación se pretende educar y formar individuos críticos y responsables de toda una sociedad, dejando atrás la vieja creencia de llenar a los alumnos de conocimientos que no los apliquen en situaciones de la vida real, es necesario que se utilicen nuevas herramientas y materiales tecnológicos y didácticos que apoyen el proceso educativo, para despertar en los alumnos el interés en el estudio y al mismo tiempo desarrollar la capacidad de aplicación de los conocimientos, es decir, las matemáticas aplicadas.

En los niveles medio superior y superior sucede el fenómeno de la imitación, (Imberon F., 1998) ya que son dos niveles en los cuales los profesores son en su mayoría profesionistas de cualquier carrera universitaria y no cuentan con la preparación normalista, es decir, con los principios psicopedagógicos para la instrucción frente a

grupo; tal fenómeno consiste en tratar de imitar al profesor que impartió la asignatura que va a desempeñar el profesionista como docente; incluso se utiliza el mismo libro que el profesor utilizaba, los apuntes del curso y hasta en la manera de tratar de transmitir los contenidos temáticos a los alumnos lo cual se considera es atribuible a la falta de experiencia y de preparación pedagógica. Este suceso a un largo tiempo se llega a convertir en problema; ya que el nuevo docente no alcanza a percibir los errores que comete, de ahí se deriva la necesidad de capacitación y actualización en aspectos como manejo de programas de contenidos, manejo de estrategias de apoyo en el proceso enseñanza – aprendizaje, actualización en el campo de conocimientos, etc.

En la didáctica de la enseñanza de las matemáticas se debe de dar un procedimiento de pensamiento lógico para el planteamiento y resolución a la problemática planteada. Con respecto a una solución lógica de problemas matemáticos, se da énfasis a tres fases en el complejo de funcionamientos: (a) la Búsqueda -aquí, ninguna restricción se pone en el pensamiento matemático; más bien, pensando se permite ser espontáneo, original, inventivo y creativo; (b) la Serie - una vez que una solución se encuentra, se presenta en la forma de un argumento formalizado; y (c) la Comprobación -esto consiste en volver a pensar el argumento para demostrar si es o no correcto y sí de verdad lleva a una solución general para el problema presentado (Marmolejo, 1989). En la didáctica de las matemáticas los estudiantes deben de ser capaces de analizar los problemas, buscar soluciones y comprobar los resultados a los cuales logren llegar y para ello existe la secuencia lógica de resolución de problemas matemáticos.

Las formas tradicionales en la enseñanza de las ciencias exactas están siendo cuestionadas, abriendo con ello la búsqueda de nuevas formas de acercamiento didáctico a este tipo de conocimiento.

En efecto, dentro del medio escolar en el nivel bachillerato y en relación a la enseñanza de las matemáticas se reconoce cada vez con mayor evidencia una forma de práctica docente “tradicional” que impera en las aulas. Esta práctica es caracterizada por Pratt (1977) como una de las cinco perspectivas de enseñanza, que él introduce, la nombra como “Perspectiva de Transmisión”. Pratt expresa que la perspectiva más tradicional y que se basa en la creencia de que un cuerpo estable de conocimiento puede ser transmitido eficientemente a los estudiantes para lograr en ellos la significación del conocimiento. Esta perspectiva de enseñanza, a juicio de los investigadores sobre didáctica y pedagogía de las matemáticas, es la única alternativa posible para todo aquel profesor que ha recibido una formación matemática de ese mismo estilo y que inicia su trabajo docente en una institución educativa apoyándose en ello en los programas analíticos y en los libros de texto ya establecidos, los cuales normarán su práctica docente.

De esta forma, la expresión de la matemática que reproducen los textos y programas analíticos de cada materia, induce una perspectiva de enseñanza en el profesor, quien a su vez, presupone una concepción del aprendizaje por parte de los estudiantes al adquirir este conocimiento. Es normal encontrar que la actitud de los estudiantes ante el conocimiento matemático presentado en el aula resulta ser una actividad pasiva, congruente con la aceptación de que, para aprender matemáticas basta

saber lo que el profesor enseña día a día: una serie de rutinas de solución para distintos conjuntos de ejercicios típicos.

Esta práctica rutinaria por parte de los estudiantes se ve reforzada cuando la evaluación del conocimiento matemático aprendido se restringe a la aplicación de las mismas rutinas de solución de ejercicios. Se plantea entonces que, en relación a los estudiantes, es reconocible también una actitud dominante, influenciada por la praxis del docente, la cual a su vez, se ve influenciada por la presentación de que la matemática se hace por vía de libros de texto y programas analíticos.

La practica basada en la solución rutinaria de problemas y que resultan ser el modo más fácil para permitir al profesor emitir una calificación al curso de matemáticas: “se evalúa a los estudiantes que pueden hacer lo mejor, y esto es, a su vez, considerado por los estudiantes como lo esencial ya que es lo que se evalúa” (Artigue, 1997, p. 97). Pero el conocimiento matemático debería de estar muy lejos de ser considerado como una simple secuencia de ejercicios típicos que se viven curso tras curso por los estudiantes.

De esta manera el cuestionamiento inicial procura adentrarse a la posibilidad de usar nuevas estrategias de enseñanza - aprendizaje y materiales didácticos, tales como son: manejo de software matemático y aprendizaje colaborativo en el curso de matemáticas 1 a nivel medio superior.

Es necesario investigar e indagar en la práctica docente como posible causa de un deficiente aprendizaje de las matemáticas o un desinterés de los estudiantes por la

asignatura; el proceder del docente, su actitud y sus actividades dentro del aula, ya que enmarcan un desarrollo de una clase de manera significativa.

Es necesario mencionar que en el proceso enseñanza - aprendizaje existen dos participantes fundamentales: el profesor y el estudiante. Aunado a estos dos elementos fundamentales y que implícitamente derivan de ellos factores como la capacidad del docente para transmitir los conocimientos, su disposición para capacitarse y actualizarse de manera permanente; por parte de los estudiantes la disponibilidad para la asimilación y adquisición de nuevos conocimientos, pero también la disponibilidad de trabajar con materiales didácticos y en la implementación y utilización de estrategias de enseñanza – aprendizaje para facilitar la asimilación, comprensión y aplicación de los conocimientos adquiridos, es necesario destacar que entre estos factores del proceso educativo existe uno que los involucra a ambos, profesor y alumnos y que es el conocimiento que ambos posean sobre un tema específico será determinante en el cumplimiento de objetivos de enseñanza – aprendizaje.

En general, en toda situación didáctica, en un salón de clase, intervienen cuatro sujetos protagonistas: el maestro, los alumnos, el conocimiento que se va a enseñar y el medio ambiente. El maestro interviene con la voluntad de enseñar y como representante del sistema educativo que se introduce en el aula, sin necesariamente negarse como sujeto particular con voluntad propia, todo lo instituido: las normas escolares, los programas escolares, etcétera.

Los alumnos participan con la voluntad de aprender como grupo de edad con intereses y conocimientos previos comunes. Cada alumno participa como sujeto

particular, único. El conocimiento que se va a enseñar interviene al reconocerlo como una habilidad, un dato un instrumento o un concepto, etcétera. La forma más adecuada de enseñarlo será en función de su tipo.

El medio ambiente tiene dos componentes: El medio exterior da contexto a la escuela y al aula, según sea su situación geográfica, histórica, social y cultural. Definitivamente cada contexto dará una significación particular al saber enseñado y a la misma escuela; habrá, por ejemplo, contextos donde la significación institucional sea más afín al medio exterior que otros. El medio interior está constituido por todo lo que hay en el salón de clase: las sillas, las mesas, los escritorios, el pizarrón, los materiales didácticos, retroproyectores y eventualmente la computadora. (Block D. y Papacostas A., revista “Cero en Conducta”, año 1, nº 4)

Hablando de herramientas tecnológicas y materiales didácticos que se utilizan actualmente en la asignatura de matemáticas, es importante destacar que sólo se utilizan como materiales didácticos el libro de texto (solo lo maneja el maestro, es decir, los alumnos no llevan en el curso el libro de texto) y apuntes que él mismo elabora, en cuanto al desarrollo de un pensamiento lógico en los alumnos para analizar problemas, buscar soluciones y comprobar resultados esto solo se remite a la solución de ejercicios de manera rutinaria, y se resuelven aquellos que son planteados por el profesor lo que conduce a una “perspectiva de transmisión” donde lo importante es que los alumnos logren resolver exitosamente los ejercicios en clase y los de tarea (ejercicios extractase) comprobando los resultados obtenidos por los que el profesor proporciona al momento de revisar dichos ejercicios; los alumnos tienen una “actividad pasiva” de acuerdo a sus

actividades desempeñadas en las sesiones de clase. En lo referente a la generación de ambiente de aprendizaje donde el contexto y la situación geográfica, histórica, social y cultural se agrupan en las expectativas únicamente del docente en el curso; ya que es él quien diseña y programa dichas sesiones considerando lo que él espera que los alumnos hagan o aprendan en cada clase. Fundamentando la propuesta de la presente investigación con el uso de software matemático como material didáctico y el aprendizaje colaborativo como estrategia de enseñanza – aprendizaje, didácticamente se generarán cambios en el desarrollo de las sesiones de clase, puesto que se utilizan materiales didácticos que le permiten a alumno participar más directamente en la construcción del conocimiento, la interacción con los compañeros de clase mediante un aprendizaje colaborativo y el docente dejara atrás la imitación que por años ha seguido de sus maestros de matemáticas; pasando de ser un transmisor de conocimientos a un organizador, mediador y facilitador del aprendizaje en sus alumnos.

2.2.6 Utilización de la tecnología en la enseñanza de las matemáticas

Las tendencias en la enseñanza se orientan en la actualidad, al fortalecimiento de competencias, conocimientos y valores fundamentales para aprender. Tales tendencias identifican los avances tecnológicos como un valioso recurso capaz de acompañar a la enseñanza de distintas asignaturas en cualquier etapa educativa, lo que indiscutiblemente reclama una revolución tanto en la investigación, como en la docencia de la enseñanza

universitaria, para poder aprovechar las potencialidades que ofrecen la computadora y los recursos de la red de información, mejor conocida como Internet.

En el sistema educativo de México existen diferencias entre las distintas modalidades de educación y formación, ofrecidas por una parte por las instituciones publicas y las instituciones particulares o privadas, pero una diferencia significativa en la educación y formación en la didáctica de las matemáticas es el factor que marca una notable diferencia entre estos dos tipos de escuelas es lo referente al rubro económico, la diferencia entre los recursos económicos de una institución privada y una publica marcan un alejamiento en lo que se refiera a la adquisición de equipo y tecnología educativa; ya que los presupuestos que el Gobierno Federal y los Gobiernos Estatales destinan a las instituciones publicas no son suficientes para la adquisición de equipos y tecnología; así como al mejoramiento o creación de la infraestructura adecuada para soportar los equipos computacionales y tecnológicos que se requieran. En comparación con las instituciones privadas donde la aportación de la iniciativa privada o de los particulares les permiten estar a la vanguardia en lo que se refiere a la adquisición de equipos y herramientas tecnológicas; las cuales coadyuvan en el proceso enseñanza – aprendizaje. Otra de las diferencias que se han manejado durante algunos años es el numero de alumnos autorizados para un grupos en una escuela privada son en promedio de 30 a 35 alumnos por grupo; mientras tanto en una escuela publica se cuentan con grupos de 50 a 60 alumnos por grupo; lo que ha marcado una atención por parte de los docentes en lo referente a revisión de tareas, participaciones en clase y uso de los equipos de computó con que cuentan las instituciones. Si bien uno de los principios

pedagógicos de la corriente del constructivismo es el manejo de grupos entre 25 – 30 alumnos (Henson T. & Eller B, 2000) situación que difícilmente se dará en las instituciones publicas, es entonces responsabilidad del docente capacitarse para recibir la instrucción adecuada en lo referente al manejo y aplicación de estrategias didácticas que permitan aplicar los principios del constructivismo.

La evolución que ha experimentado el software matemático, en los últimos años ofrece nuevas formas de enseñar, aprender y hacer matemáticas.

Para que esto sea posible, es necesario que el proceso de innovación parta no sólo del incremento productivo de estudiantes y profesores, sino también de la implementación de recursos didácticos que permitan la difusión de conocimientos y experiencias cognoscitivas.

Se entiende por Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (NTIC) al conjunto compuesto de sistemas, procesos, procedimientos e instrumentos digitalizados que tienen por objetivo la transformación de la información, creación, almacenamiento y difusión a través de diversos medios electrónicos, informáticos y de telecomunicación, para satisfacer las necesidades informativas de los individuos y de la sociedad (Val, 2001).

Bill Gates (Gat, 1999), considera que el uso más importante de la tecnología de la información es mejorar la educación. Plantea también que el campus del siglo XXI no tiene fronteras, los estudiantes aprenden en el salón de clases, en los dormitorios y en la mesa de cocina del hogar, para recibir asesoría de sus profesores no sólo tienen la opción

de la consulta directa ante los mismos sino también pueden utilizar las facilidades del correo electrónico para comunicarse.

Las posibilidades para usar la tecnología de la información en forma innovadora en las escuelas son ilimitadas, esta tecnología permite, entre otras opciones, la educación a distancia.

El uso de la computadora (Vaq, 1987) en sus diversas modalidades ofrece, sobre otros métodos de enseñanza, ventajas tales como:

- Participación activa del alumno en la construcción de su propio aprendizaje.
- Interacción entre el alumno y la máquina.
- La posibilidad de dar una atención individual al estudiante.
- La posibilidad de crear micromundos que le permiten explorar y conjeturar
- Permite el desarrollo cognitivo del estudiante.
- Control del tiempo y secuencia del aprendizaje por el alumno.
- A través de la retroalimentación inmediata y efectiva, el alumno puede aprender de sus errores.

Con las ventajas que ofrece la computadora en la enseñanza se fomenta el trabajo colaborativo y además se aprovecha la utilización de una herramienta tecnológica, en la presente investigación las ventajas antes mencionadas son soportadas técnicamente por el laboratorio de cómputo con que se cuenta en la institución y al mismo tiempo, el

recurso humano (docente de la materia de matemáticas I y encargado del laboratorio de computo).

Las ventajas de la correcta utilización de la computación, en la enseñanza de la matemática, a criterio de diferentes autores, (Bau, 2003, Ale, 1999) es: explicar conceptos que, de otra forma, quedarían en un nivel de abstracción difícil de asimilar por muchos estudiantes en un tiempo breve, por ejemplo: volúmenes generados por funciones al rotar sobre un eje, representaciones de superficies en tres dimensiones, conceptos y resultados teóricos susceptibles de ser comprobados empíricamente (tales como la aproximación de una función mediante polinomios de Taylor, la convergencia de series infinitas, la existencia de movimientos caóticos, el teorema central del límite, etc.).

Las representaciones gráficas (imágenes) brindan a los estudiantes a una visualización de situaciones en las que se aplican los conocimientos que ellos poseen o están adquiriendo sobre un tema, así el estudiante crea en su mente la misma situación o problemática pero vista o resuelta desde varios puntos de vista, es decir, el alumno crea e imagina como plantear y resolver un problema desde varios puntos de partida, crea y plantea ideas al respecto en conjunto con el aprendizaje colaborativo como estrategia de enseñanza - aprendizaje permite que los alumnos de un equipo o grupo escuchen y analicen las opiniones vertidas por sus compañeros y entre todos formular el planteamiento o solución de un problema o situación matemática.

Individualizar el proceso de aprendizaje facilita la adaptación curricular a las necesidades e intereses de cada alumno, convirtiéndose así en el complemento perfecto

del profesor y de los materiales: cada alumno podrá reforzar, con ayuda del software matemático aquellos puntos conceptuales que le resulten más difíciles de asimilar, y practicar con ellos tantas veces como le sea necesario para completar su comprensión.

En lo referente a la presente investigación y de acuerdo al contenido programático de la asignatura de matemáticas 1 a nivel preparatoria se propone utilizar el software matemático adecuado para abarcar temas de álgebra como los son: operaciones básicas con números naturales y resolución de ecuaciones de primer grado con una incógnita.

El uso de las NTIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje no puede interpretarse como un medio tecnológico más, sino como un agente de profundos cambios en todo el sistema. La introducción de las mismas requiere de una buena proyección, planificación y voluntad política, involucrando a todos los actores.

Un papel protagónico lo representa el profesor que pasará de transmisor de la información a evaluador y diseñador de situaciones mediadas de aprendizajes. Los docentes tendrán que poseer habilidades de coordinador de proyectos de equipo, siendo capaces de organizar el currículo según las necesidades e intereses de los alumnos, creando un entorno colaborativo para el aprendizaje.

El empleo de las metodologías de educación a distancia apoyadas en las NTIC permite ampliar el alcance de este tipo de enseñanza a un sector más amplio de la población, lo que apoyado en el empleo de las NTIC permite un proceso de enseñanza y aprendizaje más personalizado.

La enseñanza es una actividad sumamente compleja, a través del desarrollo del proceso educativo el hombre ha experimentado métodos, procedimientos y medios con el propósito de lograr efectividad en el proceso de enseñanza - aprendizaje. La idea de utilizar medios computacionales es casi tan antigua como la computación misma, desde su inicio surgió el interés por utilizarla en educación. Con el desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación, se abren perspectivas para su integración en la esfera educacional de modo que se logre un cambio profundo en la concepción de su utilización, particularmente en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la matemática, incorporando las NTIC para propiciar la significación de los conceptos matemáticos, la obtención de conocimientos y su comprensión, el aprendizaje individualizado, etc.

El uso de las herramientas tecnológicas en la enseñanza tiene ventajas; pero al mismo tiempo tiene desventajas ya que se puede creer o pensar erróneamente que el bajo rendimiento académico de los estudiantes se deba al no contar con estos recursos o bien que son la solución al problema de bajo rendimiento académico o reprobación en la asignatura; se debe de tener el debido cuidado en el no abuso de estas herramientas y en el uso en el momento adecuado del proceso educativo.

Sin embargo, la profesora Colette Laborde, Directora de Postgrado de Didáctica de las Especialidades Científicas, Profesora titular de la Universidad Joseph Fourier de Francia, plantea que “en la práctica, la integración de la NTIC en la enseñanza de la matemática, no está a la altura del nivel alcanzado en desarrollo de las herramientas informáticas, pues en primer lugar existe una cierta resistencia entre los docentes. Esta

resistencia no se debe sólo a un conocimiento técnico de la herramienta informática que los docentes no poseen aún, sino también a otros factores ligados a la gestión de la clase, a la concepción de cómo utilizar los recursos didácticos en función de llevar éstas a la enseñanza de manera eficiente"... (Laborde Collete, 2001) y expresa como principales obstáculos en el uso de las NTIC, la siguiente: Insuficiente información de los docentes del aporte de las NTIC en la enseñanza de la matemática.

No es a través de discursos sobre ello, es necesario tener referencias, conocer actividades que se pueden realizar con estas tecnologías. Existen libros de matemática superior como Warner,(2001) y Larson, (1995) en los cuales se hace referencia y se dan indicaciones de dónde y cómo utilizarla, en el primer caso se dan indicaciones para utilizar un sitio Web con tutoriales de matemática y en el segundo, se indican ejercicios para utilizar la computadora en cálculos numéricos y gráficos que permiten hacer conjeturas y análisis. Otro aspecto importante es proporcionarles a los docentes los medios para que puedan informarse de los aportes a la enseñanza aprendizaje con medios informáticos.

Existe en algunos docentes el rechazo a cambiar patrones tradicionales de enseñanza; ya que erróneamente se tiene la idea de que el profesor será o puede ser sustituido por las computadoras o equipos tecnológicos, al mismo tiempo presentan un temor infundado hacia lo desconocido en el campo tecnológico. Las modificaciones de los objetos de conocimiento, de las relaciones profesor - alumno, no son siempre aceptadas por los docentes, especialmente para los que cuentan con muchos años

trabajando con esquemas diferentes. Algunas concepciones didácticas pueden ser un obstáculo en el empleo de las herramientas informáticas

Las herramientas informáticas permiten experimentar y posibilitan que los estudiantes participen en la obtención de conocimientos, que se apropien de los significados de los objetos matemáticos, que comprendan mejor los conceptos, además, estas herramientas permiten el aprendizaje individualizado y todo esto lleva tiempo y hace que se convierta en una preocupación por parte de los docentes de matemáticas.

Toda actividad de aprendizaje debe de tener establecido un objetivo por alcanzar, para ello es necesario, apoyar esos objetivos en modelos o corrientes pedagógicas de educación, de ahí la importancia de planear las sesiones de clase, con los materiales y equipos necesarios para el cumplimiento de los objetivos establecidos y poder obtener resultados.

Para un uso adecuado de las tecnologías en la enseñanza de las matemáticas es necesario (según estudio realizado por la Universidad de La Habana Cuba) considerar:

- Experiencia del personal docente.
- Resultados de investigaciones en la Didáctica de la Matemática.
- Calidad profesional del claustro de Computación y de los egresados de la carrera de Ciencias de la Computación.
- Resultados en el diseño e implementación de software educativos.

En una investigación realizada en la Universidad de La Habana Cuba en el año 2001, por la el departamento de investigación tecnológica se comentó que para que se

tenga un avance significativo en este plano es necesario considerar los siguientes lineamientos:

1. Continuar la actualización y preparación de los docentes de matemática en el uso de las NTIC.
2. Facilitar la búsqueda de los principales recursos computacionales en Internet.
3. Diseñar tareas docentes, laborales e investigativas que justifiquen la necesidad del uso de software apropiado, según las necesidades educativas en cada carrera.
4. Planificar laboratorios, talleres y trabajos extraclases, para la utilización de las herramientas computacionales en las diferentes dimensiones en que éstas pueden ser utilizadas en educación.
5. Explotar el uso de plataformas interactivas que permitan el montaje de cursos en temas de interés común.
6. Continuar el desarrollo en investigaciones que aporten resultados a las transformaciones que requiere la didáctica de la Matemática en el nivel superior, con la integración de las NTIC al proceso docente.
7. Continuar participando en el diseño y aplicación de software educativo sustentados en modelos cognitivos.

Los recursos computacionales son parte de las NTIC, desarrollando un papel de apoyo al proceso educativo donde el docente constituye un aspecto de prioridad en los programas educacionales de los países desarrollados, en México ha tomado gran importancia el desarrollo de programas educacionales.

Las autoridades educativas de México y de manera conjunta con el Gobierno Federal y los Gobiernos Estatales se están preocupando por el desarrollo de investigaciones en materia de tecnología educativa; un ejemplo de ello es el programa Enciclopedia, programa interactivo desarrollado tecnológicamente para permitir la interacción de los niños con los contenidos temáticos de cada asignatura y que se está implementando en los niveles de primaria (quinto y sexto grado); se pretende que desde temprana edad los niños ya se estén familiarizando con el uso de estas herramientas en su proceso de enseñanza; y de ahí que es importante que se le de una continuidad en los niveles siguientes sería en vano la implementación de estos programas si en los siguientes niveles de estudio ya no se utilizara más dichas herramientas.

Las diferentes dimensiones en que la computación puede utilizarse en la educación, según (Bel, 2002) se resumen en:

- Computadora como objeto de estudio: aprender acerca de la computadora (educación acerca de la computación).
- La computadora como medio de enseñanza-aprendizaje: ambientes de enseñanza-aprendizaje enriquecidos con la computación (enseñanza asistida por computadoras).
- La computadora como herramienta de trabajo: uso de las aplicaciones de la computadora para apoyar procesos educativos (educación complementada con la computadora).
- La computación como objeto de estudio.

Esta dimensión es la que corresponde al aprendizaje de la computación y comprende: (Bel, 2002)

- Alfabetización computacional.
- Programación computacional y solución de problemas.
- Formación de especialistas en computación.

En lo referente a la presente investigación el enfoque que se le dio es como herramienta y medio de trabajo para enriquecer y apoyar el proceso educativo, en una dimensión de solución de problemas. Para los profesores de matemáticas, además de la alfabetización computacional, es necesario saber trabajar con determinado software. El problema de la determinación de cuáles deben ser objeto de estudio por los docentes de matemáticas, depende de varios factores, entre ellos:

- Rama de la Matemática (Geometría, Álgebra, Estadística, Optimización, etc.)
- Características del software.
- Criterios del colectivo de carrera, disciplina, etc.

El fenómeno del desarrollo acelerado de los conocimientos y técnicas derivado del progreso de la ciencia y la tecnología, ha originado un alto grado de diversificación de los estudios.

La educación superior, no sólo entraña el problema de la conservación y transmisión del conocimiento, sino su producción y renovación, lo que conlleva la búsqueda de nuevas estrategias que posibiliten alcanzar los fines de la educación superior y cubrir los requerimientos de la población demandante.

Así mismo, los avances de ciencia y tecnología, han creado una nueva dinámica de necesidades profesionales y técnicas a la cual no puede responder la escuela tradicional. El fenómeno de los avances tecnológicos en el campo de la comunicación e informática ha enriquecido la educación con la incorporación de grabación, reproducción y transmisión del sonido y la imagen sin límites de tiempo y distancia y la utilización de las computadoras no sólo como apoyo a la enseñanza de las ciencias, sino también como factor de creación de conocimientos. El desarrollo de la tecnología impulsó el uso de medios de comunicación e informática para fines educativos, como programas de alfabetización y campañas de información educativa y sanitaria.

. La computadora se considera una herramienta, de hecho probablemente la más poderosa que los matemáticos aplicados (y muchos otros científicos) tienen a su disposición. Gracias a la computadora, se han diseñado, implementado y empleado impresionantes modelos matemáticos, han florecido nuevas ramas en todas las áreas de la matemática y de la estadística, se han obtenido resultados antes inalcanzables y se ha desarrollado una nueva ciencia, la ciencia de la computación. Por consiguiente, la computadora ha influido significativamente en avances espectaculares en matemáticas, en ciencias experimentales y en tecnología. (Jacovkis P, 2006). En la computadora los alumnos tienen la oportunidad de experimentar en resolver un problema desde diferentes puntos de vista cambiando o alternando la información con que se cuenta, es por ello que se considera de gran apoyo en el campo matemático su incursión, además de brindar la oportunidad de ver gráficamente o esquemáticamente la resolución de problemas matemáticos como por ejemplo la grafica de ecuaciones, de funciones o limites entre

otros temas. En la presente investigación se detectó que el uso de la computadora como herramienta de trabajo en la asignatura de matemáticas 1 está ausente, de ahí que se propone la utilización de este medio como apoyo en el proceso educativo, en la asignatura de matemáticas 1 se propone la utilización de software matemático como apoyo en el análisis de problemas, búsqueda de soluciones y comprobación de resultados. El diseño y planeación de sesiones en el laboratorio de informática es la manera en que se puede incursionar el uso de las tecnologías en el proceso educativo en cuanto a la enseñanza de las matemáticas; su planeación y organización estarían realizadas por el docente de la materia, en conjunto con el encargado del laboratorio de computo y considerando las expectativas de los alumnos en cuanto al curso de matemáticas 1, sus necesidades y sus conocimientos previos que son necesarios para abordar la temática de “operaciones algebraicas básicas y ecuaciones de primer grado”. Otro factor importante de mencionar para el uso de las tecnologías en el proceso educativo, es la capacitación del docente de la materia en el campo del uso y manejo de herramientas tecnológicas, ya que en la actualidad el docente no tiene los conocimientos suficientes para el manejo de estas tecnologías. No se debe de dejar aun lado que la innovación y actualización de las tecnologías es un cambio en constante movimiento, por ello es necesario que las autoridades correspondientes (educativas y gubernamentales) pongan de su parte para que en las escuelas públicas se cuenten con recursos necesarios para estar a la vanguardia en tecnología, no es posible que se intente avanzar en reformas ha planes de estudio sino se cuenta con la infraestructura necesaria para soportar estos cambios.

2.2.7 Definición de Materiales didácticos

En la actualidad, la idea de materiales didácticos aparece frecuentemente asociada a las tecnologías de última generación: videos, radio, TV, computadoras, entre los más conocidos. Sin embargo, el abanico de diferentes materiales susceptibles de ser usados como apoyo de la enseñanza excede ampliamente esta concepción. En este sentido, se sostiene que lo que hace que un material sea útil para el aprendizaje no es su soporte tecnológico ni su diseño específico para situaciones de aprendizaje, sino su subordinación a una finalidad pedagógica y a un proyecto didáctico. (Hernández, 2001). Desde esta posición pueden ser materiales desde el propio cuerpo humano hasta la tecnología más sofisticada. De lo expresado anteriormente es que se adopta la denominación "materiales para el aprendizaje", considerando la multiplicidad de denominaciones posibles: Recursos, medios, materiales didácticos, etc. El término recurso alude a una realidad más abarcadora en la cual se pueden incluir los recursos financieros, recursos materiales, recursos humanos. En cuanto a los medios es una concepción general la cual no se refiere sólo a objetos, sino también a espacios ambientales. Materiales didácticos podría entenderse como los productos especialmente diseñados para el uso en la enseñanza y aprendizaje de algunas disciplinas.

Gimeno Sacristán define a los materiales didácticos como "Cualquier instrumento u objeto que puede servir como recurso para que, mediante su manipulación, observación o lectura se ofrezcan oportunidades de aprender algo, o bien

con su uso se intervenga en el desarrollo de alguna función de la enseñanza", citado por (Ferreyra F. A, 2003)

En la actualidad y de acuerdo a las demandas de la sociedad en la llamada "era de la información", el manejo de herramientas computacionales ha cobrado una mayor importancia, ya que es un medio en el cual se puede obtener información de manera rápida, además es un medio al cual la mayoría de la población tiene acceso; si bien es cierto que no solo lo referente a la informática es material didáctico es necesario que los alumnos y docentes manejen eficientemente esta herramienta computacional, aunado a esto el docente se ve obligado a desarrollar sus habilidades y capacidades creadoras de materiales didácticos que le sirvan de apoyo en el proceso educativo mediante la capacitación de manera constante, y así mismo tener conocimiento de los materiales existentes de manera comercial en las distintas áreas de conocimiento.

En trabajos anteriores (Mena 1992 – 1994 citado por Mena, s.f.) afirma que la meta es transformar los materiales convirtiéndolos en una particular forma de presencia, de instancia provocadora y movilizadora y que en su diseño debería tenerse en cuenta que los materiales constituyen en la educación abierta y a distancia el principal medio de comunicación con el alumno. A través de ellos el sistema hace llegar a los participantes tanto las consignas, orientaciones y sugerencias para el aprendizaje como la propuesta de contenido, su estructura y desarrollo.

En general es aceptado que los materiales cumplen tres funciones básicas:

- Motivadora
- Portadora de contenidos

- Estructurante

Si ellos logran aumentar en el alumno su interés por la temática del curso, si le presentan la información como una provocación para el pensamiento y si lo ayudan a estructurar el contenido relacionándolo con sus conocimientos previos, habrán cumplido su cometido dentro del sistema abierto y a distancia, permitiendo al estudiante construir el conocimiento con un mayor grado de autonomía. Con la utilización adecuada de los materiales didácticos, en el momento justo y los materiales apropiados para responder a las necesidades y perspectivas de los estudiantes se logra fomentar en ellos una intervención activa dentro de las sesiones de clase, otro punto que se logra destacar con los materiales didácticos es la interacción entre los participantes de una clase y así generar su conocimiento auxiliados por el docentes, generando en ellos un aprendizaje significativo.

Cuando los alumnos son quienes manejan los materiales didácticos su actuación en el proceso educativo se vuelve mas activa, ya que genera en ellos la curiosidad e inquietud por algo nuevo, dejando atrás la creencia de que solo el libro, los apuntes, pizarrón y gis son el único medio didáctico para aprender y enseñar.

2.2.8 Definición de estrategias de enseñanza –aprendizaje

Para que todo conocimiento pueda ser comprendido, asimilado y llevado a la practica por cualquier ser humano debe de existir una manera o forma en que los conocimientos sean transmitidos de un ser humano a otros o bien en conjunto, de ahí que es necesario el empleo de aquellas estrategias de aprendizaje para dicha transmisión.

Mijangos Robles A.(2006) define a las estrategias de enseñanza – aprendizaje como los vehículos de realización ordenada, metódica y adecuada de la misma. Los métodos y estrategias tienen por objeto hacer más eficiente la dirección del aprendizaje. Gracias a ellos, pueden ser elaborados los conocimientos, adquiridas las habilidades e incorporados con menor esfuerzo los ideales y actitudes que la escuela pretende proporcionar a sus alumnos.

Al respecto Brandt (1998) las define como, "Las estrategias metodológicas, técnicas de aprendizaje andragógico y recursos que varían de acuerdo con los objetivos y contenidos del estudio y aprendizaje de la formación previa de los participantes, posibilidades, capacidades y limitaciones personales de cada quien" (p. 33)

Es relevante mencionar que las estrategias de aprendizaje son conjuntamente con los contenidos, objetivos y la evaluación de los aprendizajes, componentes fundamentales del proceso de aprendizaje. (Salazar Bondy A. y Cossio Retamozo A., 2004)

Es de trascendental importancia que para que una estrategia de enseñanza – aprendizaje cumpla con los objetivos propuestos y alcanzar su meta, el docente encargado de implementarla tenga la capacidad suficiente para su manejo y funcionamiento de manera eficaz; ya que sino se tiene el conocimiento necesario para ello podría llevar al fracaso seguro y con el antecedente de que los alumnos se rehúsen a volver a participar.

Es necesario que en la planeación de una sesión de clase el docente especifique claramente los objetivos de dicha sesión y con ello planee con tiempo los materiales

didácticos que va a necesitar para el logro satisfactorio de los objetivos, pero como ya se ha mencionado anteriormente no es suficiente contar con los materiales es también fundamental que se sepan manejar y se utilicen en el momento oportuno del proceso educativo; ya que si no se cuenta con estos dos aspectos los materiales no llevarían a cabo su cometido. Existen escuelas que cuentan con la tecnología mas moderna y equipos sofisticados, pero tal vez las personas que necesiten su utilización no sepan utilizarlo eficientemente por lo tanto no se tenía una eficiencia de 100%, ya que entre el hombre y las maquinas se esta hablando de un sistema como apoyo al proceso educativo.

Así entonces las innovaciones educativas obedecen a necesidades planteadas en la práctica docente, a fin de dar respuestas a los estudiantes en la construcción de sus aprendizajes. Las innovaciones en métodos y estrategias de enseñanza- aprendizaje serán posibles en la medida que los profesores estén capacitados pedagógica y tecnológicamente además de ser expertos en contenidos. En la situación estudiada las estrategias utilizadas en el proceso educativo responden a un proceso meramente conductista, donde solo se siguen procesos ya establecidos y están mas bien enfocadas a la enseñanza; ya que en el aprendizaje solo se induce al alumno a la memorización de procedimientos y el aprendizaje se centra en la repetición de procedimientos; conduciendo así a los alumnos a una práctica educativa donde la reflexión, discusión y socialización de temas, resultados y puntos de vista no tienen cabida, ya que no hay la interrelación entre los alumnos para compartir sus diferentes puntos de vista, solo existe la retroalimentación por parte del docente.

2.2.9 Aprendizaje Colaborativo

El papel primordial del maestro es manejar el proceso de enseñanza – aprendizaje; pero también le corresponden otras funciones de liderazgo y administración: debe liberar el potencial de los estudiantes, dirigir al grupo (organizar, coordinar, motivar, integrar, recompensar y asesorar), representar a la institución y ser el factor de cambio.

El alumno no aprende solitario, sino que, por el contrario, la actividad auto - estructurante del sujeto estará mediada por la influencia de los otros, y por ello el aprendizaje es en realidad una actividad de reconstrucción de cúmulo de conocimientos de una cultura.

En la sociedad actual el trabajar y aprender juntos es algo bastante difundido, pese a que recién a fines del siglo XX surge el concepto de aprendizaje colaborativo, transformándose en un tema de estudio en el que se ha teorizado bastante. El constructivismo sociocultural ha servido como marco teórico para este enfoque del aprendizaje, el que afirma que todo aprendizaje es social y mediado. (Zañartu Correa L.M, 2003)

En el ámbito escolar, la posibilidad de enriquecer nuestro conocimiento, ampliar nuestras perspectivas y al desarrollo que se tiene como personas están determinados por la comunicación y el contacto interpersonal de los docentes y los compañeros de grupo. (Herrera, 2003). Es por lo anterior que la psicología educativa, y en particular las aproximaciones cognitiva, socio genética y socio lingüística, se han interesado en el

estudio de la dinámica real del aula, en términos de las interacciones que ocurren entre el docente y el alumno y entre los propios alumnos.

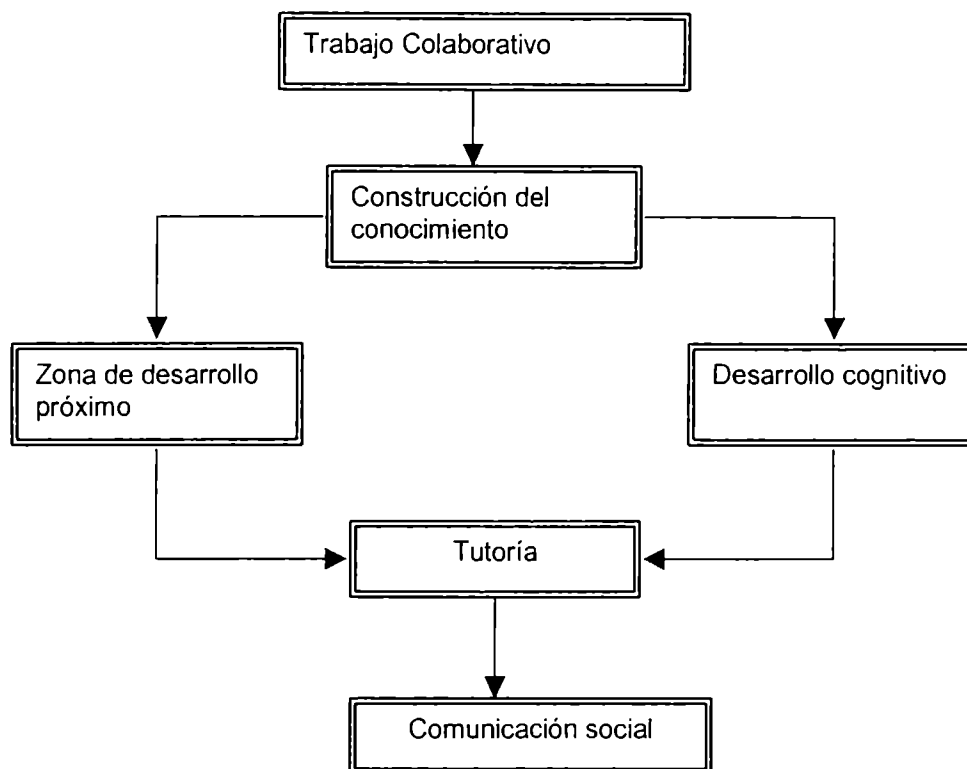
El concepto de interacción educativa “evoca situaciones en la que los protagonistas actúan simultáneamente y recíprocamente en un contexto determinado, entorno de una tarea o un contenido de aprendizaje, con el fin de lograr unos objetivos más o menos definidos”. (Herrera, 2003, p. 8). De esta manera, los componentes intencionales, conceptuales y comunicativos que ocurren durante las interacciones docente – alumno y alumno – alumno, se convierten en los elementos básicos que permiten entender los procesos de construcción de un conocimiento que es compartido. (Díaz, 1998).

La interacción y convivencia que se genera en un aula son experiencias que enriquecen los conocimientos de los alumnos; ya que día con día se generan diferentes experiencias que les proporcionan a ellos alternativas de solución a diferentes problemas o situaciones; así cada uno aprenden de los demás y viceversa.

El trabajo escolar colaborativo se fundamenta esencialmente en los preceptos vertidos por L.S Vigotsky(1978, p. 75), donde él afirma que “El aprendizaje despierta una variedad de procesos de desarrollo que son capaces de operar sólo cuando el niño interactúa con otras personas y en colaboración con sus compañeros”.

El siguiente esquema nos muestra como a través de actividades colaborativas el docente puede obtener información que le permita llevar a cabo la tutoría, logrando con esto contribuir en la formación integral del alumno, así como a la construcción del conocimiento a través de la socialización con otro compañero u otros compañeros.

Esquema 1 de aprendizaje colaborativo. (Herrera, 2003)



Dentro del aprendizaje colaborativo mientras los estudiantes trabajan en la solución de un problema, pueden interactuar entre ellos, se propicia la comunicación social, y el intercambio de conocimientos alumno – alumno, alumno – profesor. Permittedle al profesor observar que los alumnos no logran interactuar o acoplarse al equipo, y en ese momento inicia su trabajo como tutor para entablar esa comunicación con el alumno de tal manera que se puedan conocer las causas por la que no trabaja en equipo, así como las situaciones que afectan la integración y con ello tomar las medidas o hacer los cambios necesarios para poder integrarlo o asesorarlo para lograr motivar a

continuar con su formación, ya que dentro de la formación integral de todo profesionalista esta la comunicación y el trabajo de equipo, haciéndole entender al estudiante que “cooperar es trabajar juntos para lograr metas compartidas”.(Herrera, 2003, p. 12).

Dentro de la vida cotidiana los seres humanos se ven inmersos en la convivencia con los demás integrantes de la sociedad y para poder realizar actividades de trabajo o convivencia siempre es necesario una comunicación efectiva entre todos los involucrados, sí a nivel profesional se habla de comunicación efectiva y trabajo en equipo, a nivel escolar es necesario fomentar estos dos factores de desarrollo; ya que los alumnos deben de aprender a trabajar con todos sus compañeros de clase y a comunicarse de manera respetuosa y efectiva que les permita alcanzar el logro de objetivos y metas en común, el saber convivir en una sociedad les permitirá más adelante ser seres creativos y propositivos hacia el desarrollo de toda una sociedad.

La teoría psicológica de Vigotsky (1978), es una aportación para el desarrollo del aprendizaje colaborativo ya que destaca la importancia del trabajo en equipo y de las experiencias que cada individuo aporta al resto del equipo con la finalidad de aprender por experiencias.

Para Lev Semyonovich Vigotsky(1978), la construcción del conocimiento es el resultado de interacciones sociales y del uso del lenguaje, entonces, el aprendizaje es más bien una experiencia compartida (social) que una experiencia individual. A diferencia de Piaget, considera Vigotsky que el aprendizaje no solo es consecuencia del desarrollo cognitivo del individuo, sino que también es una parte esencial para dicho desarrollo.

La toma de conciencia y el lenguaje son dos categorías presentes en los procesos de aprendizaje y de desarrollo de las funciones psicológicas superiores. La toma de conciencia es referida a la acción de darse cuenta de cómo se realizan las cosas y, el lenguaje, determina el desarrollo del pensamiento del individuo.

“En el procesos enseñanza – aprendizaje, se puede observar, que en la medida en que el alumno adquiera y utilice el lenguaje en relaciones cada vez mas complejas de conceptos, tanto cotidianos como científicos, estará en la posibilidad de comprender y aprender...” (García Cejudo, 2002, p. 35). En la asignatura de matemáticas así como en otras frecuentemente se encuentran alumnos que entienden de manera más rápida que otros, o bien que cuentan con los conocimientos suficientes, entre los estudiantes utilizan un lenguaje de su propia creación y que ellos decodifican para darse a entender entre ellos, también es cierto que se tienen más confianza entre ellos mismos para preguntarse respecto a las clases, el aprendizaje colaborativo permite que ellos aprende entre sí y hace conciencia y motiva la responsabilidad de aquellos estudiantes en los cuales el profesor se apoya para guiar los conocimientos de sus compañeros al delegarles una responsabilidad, los hace sentirse importantes ante sus compañeros y se crea en ellos el sentido de ayudar y contribuir en beneficio de los demás.

En esencia, la idea fundamental es que todas las funciones mentales superiores del individuo se originan en la vida social. Todas y cada una de las aportaciones de Vygotsky pueden no solamente ser aplicadas a los niños sino que permiten ser aplicadas a cualquier nivel educativo, donde se quieran aplicar actividades de aprendizaje colaborativo que independientemente se tomen como estrategias para el aprendizaje,

permiten observar y conocer niveles de desarrollo de los estudiantes, comunicación alumno – alumno, socialización, autorregulación, comportamiento, grados de dificultad, etc.

Con la implementación del aprendizaje colaborativo como parte de las sesiones de matemáticas I en su función de estrategias de enseñanza – aprendizaje, se promueve y fomenta en los alumnos un trabajo colaborativo, donde interactúan para el intercambio de ideas, resultados, puntos de vista, planteamientos diversos a una misma situación y se fomenta el cooperativismo, donde todos aprenden de todos y enriquecen el contenido de las sesiones tornándolas a sesiones activas donde no solo el docente enseña, también los alumnos se enseñan entre sí, se fomenta el valor del trabajo en equipo donde la tolerancia y respeto a las ideas y opiniones de los demás los forman en individuos capaces de convivir de manera armónica entre ellos. Es importante que el docente de la asignatura de matemáticas I conozca y maneje estrategias de enseñanza – aprendizaje, y en este caso específicamente el aprendizaje colaborativo; ya que actualmente desconoce sobre estrategias de enseñanza – aprendizaje y basa su práctica en solo estrategias de enseñanza (la exposición de temas por parte de él y la demostración de resolución de ejercicios también por parte de él), en la propuesta de la presente investigación se propone el uso de la estrategia de aprendizaje colaborativo en la manera de que los alumnos trabajen en equipos de dos personas en las sesiones del laboratorio de cómputo, para el planteamiento, resolución y socialización de problemas matemáticos.

2.2.10 Software Matemático

La evolución que ha experimentado el software matemático en los últimos años ofrece nuevas formas de enseñar, aprender y hacer matemáticas. La computadora en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas va más allá de ser un auxiliar de cálculo, es un instrumento que coadyuva al desarrollo del pensamiento de los alumnos, se convierte en una herramienta para la resolución de problemas, aportando un enfoque donde el proceso enseñanza – aprendizaje va hacia el ámbito social y cultural.

El uso de la computadora en la enseñanza – aprendizaje de las matemáticas es altamente deseable su incorporación a la enseñanza debe hacerse fundamentalmente para estimular la creatividad, interés por el aprendizaje, la apropiación de los conocimientos y fomentar el desarrollo intelectual. (Villanueva Armenteros Y, 2006). La computadora a su vez, puede fungir como modificador o mediador de las relaciones sociales del aula, ya que promueve la discusión y el trabajo en grupo favorece el entendimiento y comprensión de las matemáticas y transforma la relación profesor – alumno en profesor – computadora – alumno permitiendo que el profesor de matemáticas modifique su papel de simple transmisor de hechos matemáticos al de promotor de los avances tecnológicos y orientador del aprendizaje de las matemáticas.

Existen numerosos asistentes o paquetes matemáticos para facilitar la realización de operaciones y procesos matemáticos (cálculos gráficos, de funciones de dos o tres dimensiones, análisis estadístico análisis de sensibilidad en programación lineal, simulación de problemas, etc.). Para su utilización es fundamental que se conozcan las

funciones y contenidos principales de cada programa o paquete ya que es parte de la planeación y utilización de materiales didácticos en las sesiones de clase.

El auxilio de la tecnología puede resultar una herramienta poderosa para que los estudiantes examinen situaciones y problemas desde diversos ángulos o puntos de vista. La facilidad de mover puntos, segmentos, de generar lugares geométricos y la posibilidad de cuantificar diversas relaciones (longitudes, áreas, ángulos, cálculo de solución de ecuaciones, etc.) permite que el uso de la tecnología se convierta en una herramienta poderosa en el estudio de esta disciplina. El National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (2003), identifica el uso de herramientas tecnológicas como un principio que le debe dar soporte a las propuestas curriculares.

La calculadora y computadoras son herramientas esenciales para la enseñanza, el aprendizaje y el desarrollo de las matemáticas, ya que con ella se generan imágenes visuales de las ideas matemáticas, facilitan la organización y el análisis de datos y realizan cálculos de manera eficiente y precisa.

El desarrollo de las habilidades de pensamiento de los estudiantes se refuerzan con el uso de la calculadora y la computadora; en la situación actual los estudiantes las ven como la solución a todos sus problemas matemáticos y de otras asignaturas. Se debe de tomar en cuenta que la tecnología es un apoyo o herramienta en el proceso educativo, más no la solución a problemas profundos de aprendizaje. Cuando disponen de herramientas tecnológicas, los estudiantes pueden enfocar su atención en procesos de toma de decisiones, reflexión, razonamiento y resolución de problemas y a la vez

aquellos conocimientos que no estaban bien afirmados o comprendidos por los alumnos quedan asimilados y comprendidos por los estudiantes.

En la representación de una situación o problema matemático por medio de la computadora, los estudiantes tienen que acceder y utilizar una serie de recursos y propiedades matemáticas que les permitan seleccionar comandos y distintas maneras de lograr la representación.

Así, al representar un cuadrado, por ejemplo, el estudiante puede pensar en pares de lados paralelos, ángulos rectos o congruencias de lados para escribir la figura que desea representar. El cuadrado será un cuadrado por sus propiedades en contraste a los bosquejos o figuras que se realizan con lápiz y papel. Con el empleo de las herramientas tecnológicas los estudiantes tienen la oportunidad de mover partes de las figuras, observar cambios o variantes. La observación de las variantes en una representación resulta fundamental en el desarrollo de conjeturas y en el proceso de argumentación y comunicación de esas conjeturas por parte del estudiante.

Una actividad importante en el estudio de las matemáticas es que los alumnos deben de desarrollar estrategias que les permitan formular y conjeturas y en algún momento hasta diseñar y proponer sus propios problemas. Poyla sugiere que las posibles fuentes de conjeturas incluyen actividades donde los estudiantes cambian las condiciones iniciales de los problemas (¿Qué ocurre si...?), o extienden el contexto y buscan explícitamente conexiones del problema original con otras áreas o disciplinas. El empleo de la computadora resulta ser un medio que puede favorecer esta actividad. En este contexto (Arcavi y Lladas 1989, p. 12), afirman que “Los ambientes dinámicos no

solo permiten a los estudiantes construir figuras con ciertas propiedades y visualizarlas, sino que también les permiten transformar esas construcciones en tiempo real. Este dinamismo puede contribuir en la formación de hábitos para transformar (mentalmente o por medio de una herramienta) una instancia particular, para estudiar variaciones, invariantes visuales y posiblemente proveer bases intuitivas para justificaciones formales de conjeturas y proposiciones”.

Las conjeturas pueden emerger a partir de una construcción propia del estudiante o a través del estudio o análisis de las condiciones que se dan en un problema propuesto. Con el software se puede explorar el comportamiento de varios casos de manera instantánea y precisa, lo que produce información acerca del comportamiento de parámetros importantes de la situación o fenómeno.

Existe consenso de que durante el estudio de las matemáticas es necesario que los alumnos establezcan conexiones no solamente dentro de la misma disciplina sino también con otras áreas del conocimiento. La computadora puede ayudar a que los estudiantes exploren y conecten diversos temas y frecuentemente se sorprendan de los resultados obtenidos.

Con la ayuda del software matemático los estudiantes pueden observar (dependiendo de la aplicación referida de las diferentes áreas de las matemáticas), que es posible construir y resolver problemas desde diferentes aplicaciones y cambiando los datos o variando los problemas desde su planteamiento inicial se obtienen diferentes respuestas a un mismo problemas y se puede analizar desde diferentes puntos de vista.

El uso de programas de cómputo ofrece claras ventajas a los estudiantes para identificar y explorar diversas relaciones matemáticas. Cuando los estudiantes interactúan con las construcciones existe demasiada información que inicialmente podría ser relevante para ellos, ¿Qué tipo de recurso necesitan los estudiantes para que el resultado de sus exploraciones incluya relaciones o resultados propios de la disciplina? Es una pregunta que se relaciona con la disposición matemática que los estudiantes posean y esta ligada con los valores y creencias que se fomentan en sus experiencias con la disciplina. Una meta importante es que los estudiantes eventualmente identifiquen el uso de la computadora o calculadora como una herramienta que les permite ampliar sus capacidades cognitivas. En este sentido, la tecnología funciona como una lente que le permite al estudiante observar y explorar situaciones desde diversos ángulos.

Aquí el papel del profesor resulta fundamental para dirigir la atención de los estudiantes hacia comportamientos particulares de la configuración o figura (invariantes, por ejemplo). Además, es evidente que para que el estudiante reconozca el conocimiento específico de algún tema matemático, debe conocer cierta información relacionada con éste. De manera general, el software funciona como una herramienta útil para realizar exploraciones, reconocer conjeturas y eventualmente proponer argumentos que las soporten.

Este ciclo de visualizar, reconocer y argumentar. (Villanueva Armenteros Y, 2006) son procesos fundamentales del quehacer de la disciplina que los estudiantes pueden practicar sistemáticamente con la ayuda de estos programas. Un reto para los educadores matemáticos es transformar la visión tradicional rígida de las propuestas

curriculares en planes y programas que fomenten entre los estudiantes el empleo de la tecnología como herramienta en la promoción de los procesos propios de la disciplina.

En una investigación realizada por la UPN (Universidad Pedagógica Nacional), en el año del 2003 por Mario Armando Giordano Moreno y la cual estuvo enfocada al uso de software matemático en el nivel medio superior se plantearon los siguientes argumentos:

- El involucramiento de los estudiantes en los procesos de conjetura, argumentación y prueba por la vía de instrumentos de mediación, da cuenta de una racionalidad matemática emergente y de un proceso de socialización del conocimiento matemático como conocimiento científico (validado)
- Se plantea como objetivo documentar el papel de la mediación en el desarrollo de esos procesos, así como explicar ese papel y argumentar en relación con las transformaciones cognitivas y actitudinales que estimula o provoca en los estudiantes. Unidades de Análisis de los Datos. (Lo que se pretende analizar)
- La racionalidad matemática que los estudiantes desarrollan y exteriorizan ante demandas explícitas de justificación y prueba de afirmaciones y resultados obtenidos por ellos mismos al llevar a cabo actividades de aprendizaje mediado.
- Las formas en que la interacción entre los estudiantes y entre los estudiantes y el conductor de las sesiones de trabajo contribuye a la formulación de conjeturas y a la construcción de argumentos o de pruebas para validar esas conjeturas.

- Las formas en que los estudiantes articulan sus experiencias de aprendizaje mediado y las normas de interacción implícitas o explícitas en la actividad para avanzar en sus propios procesos de validación.

La investigación realizada por Giornado Moreno Mario Armando en el año del 2003 en UPN da sustentos pedagógicos y didácticos para que en el nivel medio superior se utilice el software matemático en dicha asignatura y de acuerdo a los diferentes contenidos de los planes de estudio del Sistema Nacional de Educación, en la misma investigación se obtuvieron los siguientes resultados por parte de los alumnos una vez que se implemento en las sesiones de trabajo los diferentes programas de matemáticas:

- Identificar y asociar adecuadamente los elementos fundamentales de una transformación geométrica con los elementos estructurales de la máquina matemática correspondiente.
- Producir conjeturas correctas en cuanto a la transformación que realiza una máquina matemática, o en cuanto al resultado de un problema de aplicación de las transformaciones geométricas.
- Interactuar favorablemente entre ellos y con el conductor de las sesiones para avanzar en la formulación de argumentos matemáticos que validen una conjetura o una proposición matemática generada por ellos mismos.
- Producir textos de prueba en forma de prosa, es decir, una secuencia de frases (no necesariamente conectadas entre sí de una manera lógica o deductiva convencional) referidas explícitamente a las relaciones que han podido construir

entre la transformación geométrica en juego y la máquina matemática correspondiente.

- Decidir de forma más o menos autónoma qué herramienta utilizar para avanzar en sus procesos de validación.
- Involucrarse en procesos de validación que si bien no corresponden plenamente con pruebas intelectuales, particularmente la demostración, si muestran, por una parte, un desarrollo considerable en cuanto a la conceptualización de lo que significa un argumento pertinente o una explicación matemática aceptable, y por otra parte, indican una evolución de su contexto interno (cognitivo) referido al campo de experiencia de las transformaciones geométricas.

Así mismo (Villanueva Armenteros Y, 2006) argumenta que el uso de software matemático en el nivel medio superior estimula al alumno al descubrimiento en el cual se logra un ambiente de construcción de conceptos cuando en el proceso educativo se utiliza la computadora.

Otro aspecto importante en la utilización del software matemático en las escuelas de nivel medio superior en México y en algunos países que están tomando esta iniciativa es la preparación y capacitación de los docentes de las tecnologías, como lo menciona Herrera Quintana J. En su investigación *¿Cómo enseñar matemáticas con el ordenador?* realizado en el Instituto Superior Pedagógico "Conrado Benítez García" en la ciudad de Cienfuegos, Cuba. Actualmente la sociedad cubana encomienda a la escuela la tarea de lograr que las nuevas generaciones asimilen los adelantos de la ciencia y la técnica y se

formen integralmente para que jueguen un papel activo y eficiente en el conocimiento y transformación de la realidad.

Por la importancia que la Informática tiene para el desarrollo de la sociedad, es necesario ejecutar una estrategia para la formación y preparación a corto plazo de los profesores de matemática del preuniversitario en el uso de la computadora como medio de enseñanza.

Para lograr una eficacia en la implementación y uso de tecnologías en el proceso enseñanza – aprendizaje, no basta con contar con los recursos materiales se debe de contar con los recursos humanos capacitados en la utilización de los equipos y sistemas computacionales. En la presente investigación el uso del software matemático propuesto es con la finalidad de ser complementario en el proceso educativo, buscando con ello reforzar los conocimientos adquiridos en clase y al mismo tiempo que los alumnos con el manejo de este software matemático tenga una participación más activa en las sesiones de clase.

Una vez analizada y consultada la información respecto a este capítulo de marco teórico donde de manera general se engloban los subtemas que fundamentan la presente investigación se destacan aspectos como la problemática de la enseñanza de las matemáticas, su situación actual en el país de México, la situación actual de los docentes frente a la integración e implementación de las tecnologías en el proceso educativo, la participación de los estudiantes ante las innovaciones en las sesiones de clase, sus expectativas, las diferentes reformas a planes de estudio y el análisis de las estrategias y materiales didácticos que se pueden utilizar en el nivel medio superior para la enseñanza

y aprendizaje de las matemáticas. Otro factor importante en este capítulo es la aplicación que desde el punto de vista social se le debe de dar a las matemáticas, ciencia que ha estado, esta y estará presente en la vida del ser humano y que con ella se han logrado diversos avances científicos y tecnológicos que le han permitido al ser humano crear condiciones de vida mas cómodas y favorables para su superación personal y profesional. Aprender matemáticas no es solo aprender a sumar, restar, multiplicar, dividir, resolver ecuaciones, polinomios etc., va más allá de estos enfoque es saber que hacer con los conocimientos adquiridos, donde y cuando aplicarlos, de que manera aplicarlos a las diferentes situaciones de contexto del ser humano. Aunado a esto las corrientes pedagógicas que sustentan los cambios en el proceso educativo hacen referencia a que todo aprendizaje y enseñanza deben ser debidamente fundamentados para conocer su objetivo de estudio y realización.

Diversas instituciones de nivel superior y medio superior están invirtiendo recursos (humanos y financieros) en la investigación educativa con la finalidad de mejorar sus procesos educativos para aportar a la sociedad individuos capacitados en cualquier campo de conocimiento, y así buscar una educación de calidad que este al nivel de países desarrollados donde la educación es la base para participar en una sociedad globalizada que exige día a día cambios necesarios en las escuelas.

Capítulo 3 Metodología

El desarrollo de los avances tecnológicos y científicos en la sociedad ha sido llevado a su fin de acuerdo a propósitos y objetivos que son trazados en base a las necesidades de la humanidad. Para poder realizar una investigación es necesario plantear su justificación, sus objetivos, la problemática a investigar, delimitar y limitar la investigación, consultar información que sustente la investigación, recopilar e interpretar la información necesaria para realizarla estas actividades y el orden en que deben de realizarse se llama metodología, la investigación es la herramienta para conocer lo que nos rodea y su carácter es universal. (Hernández, Fernández y Baptista, 2003).

En este capítulo se describe el enfoque metodológico y el diseño y aplicación de los instrumentos para recabar la información y posteriormente su análisis e interpretación.

3.1 Enfoque Metodológico

Los diferentes cambios o fenómenos que suceden en la vida del ser humano obedecen a ciertas causas que los provocan a este proceso se le conoce como fenomenológica, ya que para conocer el origen de la problemática se recurre a los participantes o actores del fenómeno a investigar, es decir, se observa, se platica con ellos para entender su comportamiento de la situación que se plantea como problemática. Tomando en consideración la concepción del enfoque cualitativo y de acuerdo a la naturaleza de propuesta que enmarca la presente investigación se define como una investigación con enfoque cualitativo. La frase metodología cualitativa se refiere en su

más amplio sentido a la *investigación que produce datos descriptivos: las propias palabras de las personas, habladas o escritas y la conducta observable.* (Taylor S. J y Bogdan R, 1987). Este enfoque metodológico aportó información y datos que son relevantes para la propuesta de la investigación, la observación cualitativa no es mera contemplación y de manera conjunta con el objetivo general y los objetivos específicos que delinean la presente investigación se propuso el uso de software matemático como material didáctico y de manera conjunta la implementación del aprendizaje colaborativo como estrategia de enseñanza – aprendizaje en la asignatura de matemáticas I de nivel bachillerato.

Enfoque cualitativo: por lo común, se utiliza primero para descubrir y refinar preguntas de investigación. A veces, pero no necesariamente, se prueban hipótesis (Grinnell, 1997 citado por Hernández, Fernández y Baptista, 2003). Con frecuencia se basa en métodos de recolección de datos sin medición numérica, como las descripciones y las observaciones, por lo regular las preguntas y las hipótesis surgen como parte del proceso de investigación y éste es flexible, y se mueve entre los eventos y su interpretación, entre las respuestas y el desarrollo de la teoría. Su propósito consiste en “reconstruir” la realidad, tal y como la observan los actores de un sistema social previamente definido por (Hernández, Fernández y Baptista, 2003).

Además el método cualitativo ayudó a analizar y estudiar aspectos como la generación de un aprendizaje significativo y la motivación e interés de los alumnos por la asignatura de matemáticas I, la capacitación del docente en lo referente al manejo y uso de herramientas computacionales, conocimiento sobre implementación y uso de

herramientas pedagógicas como lo son las estrategias de enseñanza – aprendizaje, uso de materiales didácticos en las sesiones de clase de dicha asignatura y que son elementos que no se pueden medir de manera cuantitativa, pero que sí son determinantes en el logro de los objetivos del proceso enseñanza – aprendizaje.

La observación cualitativa no es mera contemplación (“sentarse a ver el mundo y tomar notas”); nada de eso. Implica adentrarnos en profundidad a situaciones sociales y mantener un rol activo, así como una reflexión permanente, y estar al pendiente de los detalles (no de la trivía) de los sucesos, los eventos y las interacciones. (Hernández, Fernández y Baptista, 2003).

3.2 Método de recolección de datos

En toda investigación es recomendable que la información requerida sea lo más verídica posible; ya que de ahí se parte la confiabilidad de los resultados; y para ello es necesario poseer ciertas habilidades para inventar, modificar e implementar instrumentos de investigación; entre los más usados tenemos: la entrevista, la observación de campo, las encuestas (dirigidas o abiertas), la recopilación de información de fuentes bibliográficas, hemerográficas, etc.

En el enfoque cualitativo, por lo común los datos se recolectan en dos etapas: durante la inmersión inicial en el campo o contexto del estudio (aunque sea de manera incipiente) y en la recolección definitiva de los datos. (Hernández, Fernández y Baptista, 2003).

En la primera etapa que mencionan estos autores sobre la recolección de datos es la etapa donde el investigador se involucra y está presente el lugar donde se desarrolla la acción que en este caso sería específicamente el salón de clase donde se imparte la asignatura de matemáticas 1 y el laboratorio de cómputo que es donde se llevó a cabo la propuesta de investigación, ya que es en esos lugares y en el momento de las sesiones es donde se genera la información necesaria para el desarrollo de la investigación. En el enfoque cualitativo la información se describe de una manera narrativa; pero sin embargo es necesario darles la importancia a los datos un tanto como cuantitativos ya su análisis e interpretación representan lo que los protagonistas piensan u opinan respecto a la problemática planteada.

3.2.1 Técnicas de recolección de datos

En la investigación cualitativa la recolección de datos implica tres actividades estrechamente vinculadas entre sí:

- a) *seleccionar un instrumento o método de recolección de los datos*: entre los disponibles en el área de estudio en el cual se inserte nuestra investigación o *desarrollar uno* este instrumento debe de ser válido y confiable, de lo contrario no podemos basarnos en sus resultados.
- b) *Aplicar ese instrumento o método para recolectar datos*. Es decir, obtener observaciones, registros o mediciones de variables, sucesos, contextos, categorías u objetos que son de interés para nuestro estudio.

c) *Preparar observaciones, registros y mediciones obtenidas*: para que se analicen correctamente.

En la investigación se optó por entrevistar al profesor que imparte la asignatura para evaluar su percepción de la problemática que los estudiantes presentan en el aprendizaje de las matemáticas, conocer su punto de vista y disponibilidad en cuanto a capacitarse en el manejo y uso de técnicas de enseñanza – aprendizaje y software matemático. En las investigaciones de corte cualitativo la entrevista es el medio para que el entrevistador conduzca al entrevistado a realizar una reflexión retrospectiva sobre sus experiencias en torno a un tema o aspecto (varios). Durante la narración del sujeto se le solicita que se expone sobre los significados, las vivencias, los sentimientos y las emociones que percibió y vivió en cada experiencia, así como que realice un autoanálisis de las consecuencias, las secuelas, los efectos o las situaciones que surgieron de está. (Hernández, Fernández y Baptista, 2003).

Por el tipo de información que se puede captar con la entrevista, se eligió para ser aplicada al docente que imparte la asignatura de matemáticas 1 al grupo del 103, ya que con ella dejó ver más claramente su punto de vista englobando sentimientos, emociones y una reflexión propia sobre su práctica docente.

A los alumnos del grupo 103 se les aplicó una encuesta con la finalidad de conocer sus opiniones respecto a la manera en que se desarrollan las sesiones de clase de la asignatura sus particularidades respecto al uso de materiales didácticos y técnicas de enseñanza – aprendizaje. (Rojas, Fernández y Pérez, 1998) distinguen tres tipos principales de encuestas en función de la forma en la que se administran las técnicas que

utilizan para la recogida de datos: La encuesta personal o cara a cara, la encuesta por correo y la encuesta telefónica.

La encuesta es un procedimiento de hacer estudios estadísticos es la elaboración de cuestionarios para encuestar una población o una muestra representativa. Esta técnica de recopilación de información se denomina encuesta y que por aportar datos estadísticos que favorecen una interpretación cualitativa aportan a la investigación los rasgos o aspectos determinantes para llevar a cabo o no la propuesta de investigación.

Un tercer instrumento fue la observación directa en clase con la finalidad de observar si el docente ya usaba o no materiales didácticos y manejaba técnicas de enseñanza – aprendizaje en un periodo de observación (durante 3 semanas en sesiones de 1 hora tres días a la semana y 1 día en sesiones de 2 horas). Los propósitos de la observación de campo cualitativa son: *a) explorar* ambientes, contextos, subculturas y la mayoría de los aspectos de la vida social (Grinell, 1997 citado por Hernández, Fernández y Baptista, 2003). *b) describir* comunidades, contextos o ambientes, y las actividades que se desarrollan en éstos (as), las personas que participan en tales actividades y los significados de las actividades (Patton, 1980 citado por Hernández, Fernández y Baptista, 2003). *c) comprender* procesos, interrelaciones entre personas y sus situaciones o circunstancias, y eventos que suceden a través del tiempo, así como los patrones que se desarrollan y los contextos sociales y culturales en los cuales ocurren las experiencias humanas (Jorgensen, 1989 citado por Hernández, Fernández y Baptista, 2003). *d) identificar* problemas (Grinell, 1997); y *e) generar* hipótesis para futuros estudios. Por los fundamentos antes descritos y de acuerdo a la naturaleza de la

investigación se eligieron estos instrumentos para la recolección e interpretación de información de la investigación.

Así que inicialmente se tomó un enfoque de tipo exploratorio, seguidamente de una descripción de cómo actualmente es la manera o forma de desarrollo de las sesiones de clase en la asignatura de matemáticas 1, después del estudio exploratorio y descriptivo se pasó a diseñar y elaborar los instrumentos de recolección de datos e información necesaria.

Una vez aplicados los instrumentos y con la información y datos obtenidos se hizo la propuesta de uso y manejo de software matemático y aprendizaje colaborativo en el desarrollo de las clases de matemáticas 1.

3.3 Procedimiento para la recolección de datos

Se realizó un estudio etnográfico holístico, definiendo un enfoque cualitativo en la presente investigación y en donde se utilizaron varios instrumentos para la recolección de datos. Algunos autores como (Paradise, 1994, citado en García, 1996) encuentra en la etnografía una técnica apropiada para “recolectar, analizar y presentar datos” y (Rockwell, 1994, citado en García, 1996) nos menciona las características de ésta técnica: a) el diálogo y b) la redacción de textos descriptivos y narrativos.

Los instrumentos que se eligieron fueron tomados en consideración al objetivo general de la investigación siendo este: determinar si la utilización de material didáctico como el software matemático y la implementación de estrategias

didácticas como el aprendizaje colaborativo contribuyen y conducen a los alumnos hacia un aprendizaje significativo de la asignatura.

La necesidad de obtener información verídica de la realidad que se vive en el aula y los factores que intervienen en el aprendizaje de las matemáticas se obtiene con los instrumentos utilizados en la investigación. Uno de ellos fue la entrevista al profesor (Anexo 1) la información que se recabó en este instrumento fue: la experiencia laboral del profesor, datos personales, su vocación de profesor, su preparación profesional, el uso de materiales didácticos, manejo y conocimiento sobre herramientas tecnológicas y aquellas situaciones que él considera han sido un obstáculo en su desempeño docente, de manera general su punto de vista sobre su desarrollo en el ámbito educativo, esta información le da al investigador un panorama de la actitud y desempeño del docente en su área de conocimiento y la disponibilidad y disposición del maestro ante la innovación del desarrollo de sus sesiones de clase, con la implementación estrategias de enseñanza - aprendizaje y uso de material didáctico. En base a lo anterior y considerando que el profesor es uno de los actores del proceso educativo tiene la ventaja de trabajar en el lugar en donde se desempeñan las actividades cotidianamente; la etnografía resulta ideal para la investigación educativa, y el tema en particular ya que, la investigación pretende analizar una clase y como parte de ella los tipos de materiales didácticos que utilizan y las estrategias de enseñanza – aprendizaje, así como el uso de la tecnología computacional para optimizar su práctica docente.

La entrevista es un instrumento para recabar información con un fin determinado que combina enfoques prácticos, analíticos e interpretativos, implícitos en todo proceso

de comunicar (Galindo, 1998). Para Kerlinger (1998) “la entrevista es el método más utilizado para obtener información en todos los ámbitos, pero sólo recientemente se ha empleado de manera sistemática para propósitos científicos. Sus métodos son directos (preguntas), indirectos (grabados) o ambos. Sus ventajas: proporcionan una gran cantidad de información, son flexibles y adaptables a las situaciones y a los individuos” (p. 497- 498). Tienen como inconveniente que consumen mucho tiempo. Las entrevistas pueden ser: estructuradas y no estructuradas, estandarizadas y no estandarizadas. Las estructuradas se utilizan en estudios exploratorios, cuando no hay suficiente información de un tema. (Rojas, 2003). Se componen exclusivamente por preguntas abiertas, orientadas por los objetivos y los indicadores que se desprenden de las preguntas de investigación. (Taylor y Bogan, 1987) comentan que las entrevistas en profundidad “permiten conocer a la gente lo bastante bien como para comprender lo que quiere decir, y crean una atmósfera en la cual es probable que se expresen libremente” (p.108). La entrevista diseñada para esta investigación se compone de preguntas específicas y directas que conducen al entrevistado a dar respuestas concretas y claras y que estas al momento de su interpretación dejan ver al investigador algún punto de vista propio que el docente tiene en diversos aspectos del proceso enseñanza aprendizaje. La entrevista al profesor que imparte la asignatura fue realizada en una hora libre que él docente no tenía clase.

Un segundo instrumento que se utilizó en la presente investigación fue la encuesta dirigida a los alumnos del grupo 103, la encuesta es una técnica para recoger información sobre una muestra representativa de la población humana.

Rojas, Fernández y Pérez (1998) distinguen tres tipos principales de encuestas en función de la forma en la que se administran las técnicas que utilizan para la recogida de datos: La encuesta personal o cara a cara, la encuesta por correo y la encuesta telefónica.

El tipo de encuesta que se utilizó para realizar dicha investigación fue: La encuesta cara a cara este tipo de encuesta implica la participación de uno o más encuestadores que plantean una serie de cuestiones a los sujetos de investigación o encuestados. En la mayoría de los casos la persona que aplica el instrumento hace uso de un guión de cuestionario en el que se incluyen las preguntas que ha de formular. Los aspectos a investigar en la encuesta aplicada a los estudiantes fueron: sus razones por estudiar en el Colegio de Bachilleres, su interés por la asignatura de matemáticas, el agrado o desagrado de los estudiantes por la “manera” de enseñar del maestro, sus comentarios sobre los materiales didácticos utilizados por el maestro; cabe mencionar que a los alumnos se le explicó el concepto de material didáctico y estrategias de enseñanza – aprendizaje para que estuvieran en condiciones de opinar sobre ellos, su poco o nulo uso de la computadora como herramienta en la realización de tareas o actividades en la asignatura de matemáticas I, la motivación que el docente les da respecto a la materia, su comunicación con el maestro, las actividades realizadas; sí es que existen para trabajar con sus compañeros en equipo, aspectos de infraestructura y equipos disponibles en la institución, su conocimiento sobre el contenido de los temas de la asignatura. Una de las ventajas de la encuesta aplicada a los alumnos es la sencillez del instrumento, además de que no sienten la presión de alguien que los este mirando en

el momento de contestar, ya que muchas veces por timidez o temor no se expresan libremente.

La entrevista y encuesta realizadas en esta investigación se aplicaron para conocer sí en el desarrollo de las sesiones de matemáticas 1 se utilizaban materiales didácticos y sí trabajaba con alguna estrategia de enseñanza - aprendizaje en caso afirmativo conocer cuales y como era su uso. En caso negativo hacer la propuesta de investigación.

Un tercer instrumento fue la observación de clase (Anexo 3), se trata de una recolección de datos (denominada también *observación de campo*, *observación directa u observación participante*, aunque este término elimina a la observación no participante). Es importante mencionar que la observación de clase se realizó antes y después de hacer la propuesta del material didáctico y de las estrategias de enseñanza –aprendizaje; antes con la finalidad de observar sí ya se utilizaban y en caso de ser así, observar su uso e impacto que tenían en los alumnos, en caso de no utilizarse entonces sugerir o proponer el uso del software matemático como material didáctico y el aprendizaje colaborativo como estrategia de enseñanza – aprendizaje y finalmente hacer una comparación entre estos dos momentos, el antes y el después y con ello observar sí con la propuesta de la presente investigación se cumpliría el objetivo de la misma.

Algunos aspectos a observar antes de la propuesta de investigación fueron: el material didáctico empleado, el uso de las herramientas tecnológicas en el proceso enseñanza - aprendizaje y el desenvolvimiento del profesor en sus clases. A través de

estos instrumentos. Todo puede ser relevante: clima físico, colores, aromas, espacios, iluminación, etcétera.(Hernández, Fernández y Baptista, 2003).

3.4 Definición del Universo

En la presente investigación la población se delimita a los estudiantes de primer semestre del grupo 103 existiendo 4 grupos de primer semestre del nivel medio superior del Colegio de Bachilleres del plantel Ucareo nº 36 en el estado de Michoacán; y nuestra muestra serán los alumnos del grupo 103 de la misma institución y del mismo nivel, contando este grupo con 45 alumnos, de los cuales 25 son del género femenino y 20 del género masculino, las edades oscilan entre los 14 y 15 años de edad, su nivel socioeconómico pertenece al de bajos recursos económicos, se determinaron esta muestra y esta población en relación al los objetivos de la investigación; ya que son los alumnos que cursan la asignatura de matemáticas 1; es importante mencionar que la elección del grupo 103 como muestra representativa del los 4 grupos de primer semestre se origino debido a que los grupos 101, 102 y 104 son atendidos en la misma asignatura por un docente diferente al grupo del 103 y el cual aceptó participar en la investigación; ya que su papel es fundamental en el proceso educativo y en el desarrollo de la presente investigación.

3.5 Especificaciones técnicas del software matemático propuesto a utilizar en la asignatura de matemáticas 1

El software matemático que se propuso en esta investigación es el presentado a continuación; además es importante mencionar que este material es sugerido por la academia del campo de conocimiento de matemáticas del Colegio de Bachilleres del Estado de Michoacán (organismo conformado por los docentes que imparten la asignatura de matemáticas), en el plantel Ucareo no se utilizaba software matemático como apoyo en la asignatura, en el programa de contenidos de la asignatura de matemáticas el primer tema a estudiar son los números enteros y las operaciones algebraicas que se realizan con ellos (suma, resta, multiplicación y división), con coeficientes enteros y fraccionarios, es por ello que se ha seleccionado el siguiente software matemático como apoyo para la realización de sesiones de matemáticas con este contenido temático..

Nombre: NUMSUM

Autor: Soleau Software

Curso: Primero

Asignatura: Matemáticas.

Descripción: Con este programa podemos repasar los números enteros de una forma dinámica y atractiva. Aunque está en inglés el contenido textual es mínimo y se puede utilizar sin problema en la clase de matemáticas

Requisitos: 1,67 Mb

Sistema operativo: Windows 95/98/NT.

Nombre: FRACCIONES MÚLTIPLOS Y DIVISORES

Autor: Sebastián Mora Masot

Curso: Primero

Asignatura: Matemáticas.

Descripción: Dos paquetes de actividades sobre múltiplos y divisores, descomposición en primos y operaciones con fracciones.

Requisitos: 270 Kb/ 242 Kb/ 325 Kb. Requiere instalar el programa clic

Sistema operativo: Windows 32 bits

3.6 Mecánica de la aplicación de la propuesta de utilización de software matemático e implementación del aprendizaje colaborativo en la asignatura de matemáticas 1

En toda planeación didáctica de clase siempre es importante plantear objetivos de aprendizaje y de enseñanza entendiendo como la planeación didáctica proceso que permite organizar de manera sistemática, adecuada y coherente, todos los elementos de la actividad educativa. (INEA, 2000). (Instituto Nacional para la Educación de los Adultos)

La propuesta de la presente investigación es la siguiente:

- a) Plantear los objetivos de enseñanza – aprendizaje para la sesión de clase de acuerdo al contenido temático de la unidad a abordar de la asignatura.

- b) Seleccionar los días en que se tendrán las sesiones en el laboratorio de cómputo, ya que los tiempos asignados en la semana a la asignatura se tiene el día miércoles como sesión de dos horas, se utiliza este día ya que el tiempo es más extenso y los alumnos tendrán la oportunidad de trabajar con la computadora más holgadamente, es decir, sin presión de tiempo.(estas sesiones se realizarán durante cuatro semanas).
- c) En las sesiones de los días lunes y martes, anteriores a las sesiones en el laboratorio de cómputo, el docente de la asignatura proporciona a los estudiantes los conocimientos previos de manera teórica sobre operaciones algebraicas y ecuaciones de primer grado con una incógnita.
- d) Se organizan los equipos de alumnos por parejas de acuerdo al orden de la lista, como es un grupo de 45 alumnos queda un equipo de tres integrantes, la organización de estos equipos se realiza en base al número de equipos de cómputo disponibles en el laboratorio de la institución, además de que es una característica de la estrategia propuesta donde los alumnos para lograr un aprendizaje colaborativo deben de trabajar en equipos mínimo de dos personas. Se divide al grupo por mitades, de tal manera que la primera parte del grupo trabajará en la primera sesión con un horario de 8 a 9 horas y la segunda parte en un horario de 9 a 10 horas.
- e) En el momento de utilizar el software matemático, el docente de la asignatura de matemáticas no cuenta con los conocimientos necesarios para el manejo de los programas, es por ello que se pide el auxilio del encargado de cómputo, quien

tiene una formación profesional en la licenciatura de informática, y sabe manejar el software matemático propuesto.

- f) El docente prepara en unas fotocopias que reparte a los equipos en las cuales ha plasmado ejercicios de los temas a realizar con el software matemático y que él con anterioridad ha resuelto y conoce los resultados para poder verificar con los alumnos sus resultados y comparar los mismos. Se recomendó 10 ejercicios por equipo con la finalidad de que cada integrante del equipo realice 5. y de esta manera los dos integrantes del equipo realicen los ejercicios.
- g) El encargado del laboratorio de cómputo prepara los equipos encendiéndolos y dejándolos en la interfase del software matemático (pantalla de iniciación del programa).
- h) Los equipos se acomodan frente a los equipos con su fotocopia, su cuaderno (opcional), lápiz y algunos con su calculadora, para verificar resultados.
- i) El encargado del laboratorio comienza la sesión con una explicación del funcionamiento del software matemático, de las teclas a utilizar y de los comandos de aplicación en el software. Como es un programa en ambiente windows (se maneja en ventanas o cuadros de dialogo) es fácil de identificar las ventanas que indican los pasos a seguir, además de que se presenta como animación (juego) matemático. Lo cual es más atractivo para los alumnos.
- j) Los alumnos comienzan por introducir los datos proporcionados en las fotocopias por el docente y a medida que los introducen y resuelven las

- operaciones en la computadora, algunos hacen anotaciones en sus libretas, otros hacen el ejercicio y comprueban los resultados con la calculadora.
- k) Se empieza por la suma de enteros, continuando la resta, la multiplicación y por ultimo la división en un principio se manejan coeficientes enteros; para posteriormente seguir con los coeficientes fraccionarios y seguidamente las ecuaciones de primer grado con una incógnita.
- l) Los alumnos van guardando sus resultados en el disco duro (unidad de almacenamiento) de la computadora, con un nombre específico “clase de matemáticas”, una vez agotados los ejercicios primeros cinco ejercicios de la fotocopia los integrantes del equipo se intercambian los lugares para que el segundo integrante resuelva sus ejercicios. Finalmente se les pide que comenten con sus compañeros de equipo sus opiniones respecto a la sesión, recabando de manera escrita sus opiniones, así como las sugerencias que pudieran aportar para el mejoramiento de las clases. Y se les plantean las siguientes interrogantes: ¿Cómo piensan ellos o creen que es más fácil la comprensión y asimilación de conocimientos? ¿les fue difícil manejar la computadora y el software matemático? ¿Cuáles son sus comentarios de trabajar en equipo de dos? ¿Qué ventajas y desventajas creen ellos que se tienen cuando se trabaja con la computadora y en equipo? También se les da la libertad de hacer aportaciones que ellos puedan sugerir para la mejora de las sesiones.

m) Una vez terminados los ejercicios y comentarios se retiran del laboratorio de computo y se le pide a la segunda parte del grupo ingresen para iniciar la sesión.

La cual se desarrolla de igual manera que la anterior.

En el capítulo siguiente se hacen los comentarios respecto a las sesiones realizadas en el laboratorio de computo y se realiza una comparación con las sesiones realizadas en el salón de clase, de manera tradicional, es decir, como siempre lo ha hecho el maestro y las realizadas en el laboratorio de cómputo.

Capítulo 4 Análisis de resultados

En el presente capítulo se analizan los datos e información obtenida de la aplicación de los instrumentos, el ideal de la investigación, por experiencia propia, es recolectar datos cuantitativamente y cualitativamente respecto de un problema de investigación, utilizando diversas herramientas (por ejemplo: escalas estandarizadas, observación cualitativa, entrevistas abiertas, sesiones de enfoque y análisis cuantitativo del contenido). (Hernández, Fernández y Baptista, 2003).

4.1 Resultados obtenidos con los instrumentos aplicados para la recolección de datos e información en la presente investigación.

a) Entrevista al profesor que imparte la asignatura de matemáticas 1

De la entrevista al profesor (Anexo 1) se obtuvieron datos personales como su nombre, datos profesionales, el profesor es egresado de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo de la Facultad de Ingeniería Mecánica, es profesional titulado, como experiencia laboral, comentó que trabajó en la refinería de PEMEX (Petróleos Mexicanos) unidad Salamanca Guanajuato, durante 7 años, en lo referente a la docencia tiene una experiencia de 14 años en el sistema de Colegio de Bachilleres del Estado de Michoacán, es originario de Zinápecuaro Michoacán. Su ingreso a la docencia fue a invitación de un conocido de la comunidad de Ucareo cuando el Colegio pertenecía al sistema de escuelas de nivel medio superior incorporadas al Colegio de Bachilleres del Estado de Michoacán, así mismo comentó que de acuerdo a su perfil profesional el siempre ha impartido las asignaturas del campo físico – matemático, respecto a la

utilización de materiales didácticos el docente hizo referencia que se basa en libros de consulta recomendados en los planes de estudio que la institución edita, así mismo reconoció que su manera de dar clases es una manera tradicionalista ya que es él quien habla la mayor parte del tiempo y resuelve los ejercicios para que una vez terminados los alumnos los copien a sus cuadernos y una vez resueltos cierto número de ejercicios entonces les deja otro número de estos para que los alumnos los resuelvan de manera individual, también reconoció su nulo manejo de equipo de cómputo tanto en su asignatura como en actividades propias de él, se declaró un “analfabeta computacional” ,sin embargo tiene toda la disponibilidad y disposición para actualizarse e innovar sus clases de matemáticas 1, ya que considera que el prepararse y capacitarse es en beneficio de él mismo y de sus alumnos, piensa que aprovechará los recursos disponibles en la institución y los alumnos trabajaran más en la clase, se integrarán con sus compañeros y compartirán conocimientos y experiencias.

b) Encuesta aplicada a los estudiantes del grupo 103

La encuesta a los estudiantes (Anexo 2) se realizó y diseñó con la finalidad de recabar las opiniones de los estudiantes respecto al desarrollo de las sesiones de matemáticas 1, el momento de aplicación fue antes de realizar la propuesta de investigación, ya que este instrumento dio la pauta para la utilización del software matemático como material didáctico y la implementación del aprendizaje colaborativo, como estrategia de enseñanza –aprendizaje, algunos de los indicadores que se indagaron en la encuestas fueron los siguientes: sus razones por estudiar en el Colegio de

Bachilleres, su interés por la asignatura de matemáticas, el agrado o desagrado de los estudiantes por la “manera” de enseñar del maestro, sus comentarios sobre los materiales didácticos utilizados por el maestro, etc.

En lo referente a la participación de los estudiantes para contestar la encuesta participaron los 45 alumnos (25 sexo femenino y 20 sexo masculino), la encuesta se aplicó en una hora libre (donde no se tuvo clase de alguna asignatura), con la finalidad de que los alumnos no se sintieran presionados por la presencia de algún docente o bien quitarle tiempo a alguna asignatura, primeramente se les repartió la encuesta y se les leyeron las instrucciones, se les explicó el objetivo de aplicar dicha encuesta y se les pidió que contestaran con veracidad.

Dentro del diagnóstico es conveniente saber las razones del por que los alumnos deciden seguir estudiando; ya que puede ser razón de análisis desde el punto de vista psicológico y didáctico ; por que de ahí deriva su motivación y entusiasmo para poner atención en clases, llegar puntualmente, participar activamente, su disposición y desarrollo al estudio de manera general. Se encontraron tres principales razones entre las respuestas de los estudiantes, que son las siguientes:



Figura 4.1.1.1 Razones o motivos para ingresar a Colegio de Bachilleres plantel n° 36

Como resultado del gusto de los estudiantes por la asignatura de matemáticas tenemos:

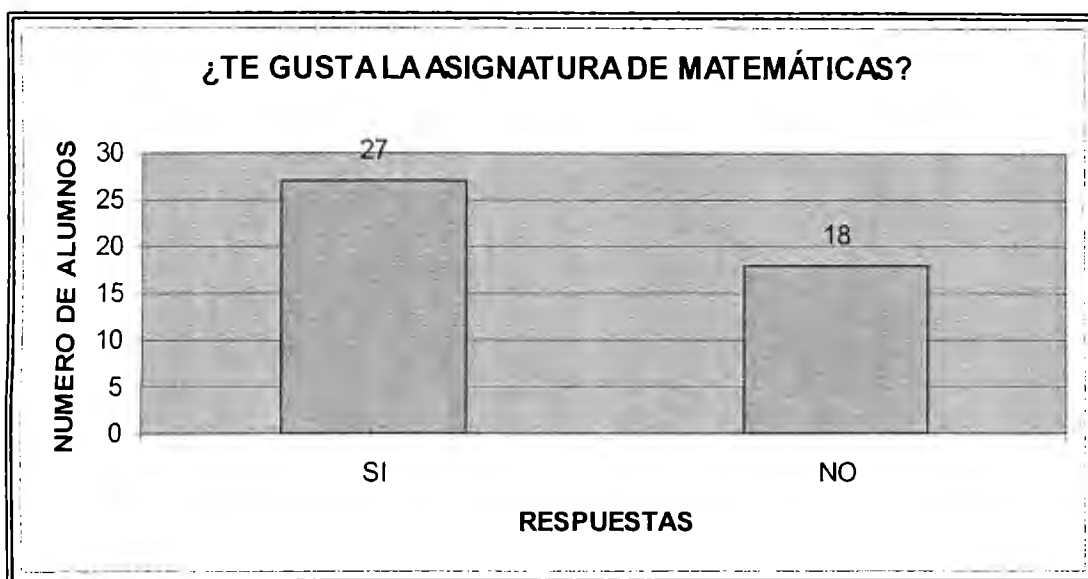


Figura 4.1.1.2 Agrado por la asignatura de matemáticas I

Tradicionalmente y en todos los niveles escolares existe un rechazo por la asignatura de matemáticas; ya que desde los niveles básicos se tiene la idea de que las matemáticas es la asignatura mas difícil y por consecuencia se tiene la predisposición y la mala voluntad de no querer aprender matemáticas; y en algunos casos hasta miedo o temer se siente hacia el maestro(a) que imparta la asignatura, es rara la vez que se encuentra en los grupos alumnos que les agrada la asignatura de matemáticas.

Los alumnos opinaron respecto a la “manera” de dar la clase del maestro:

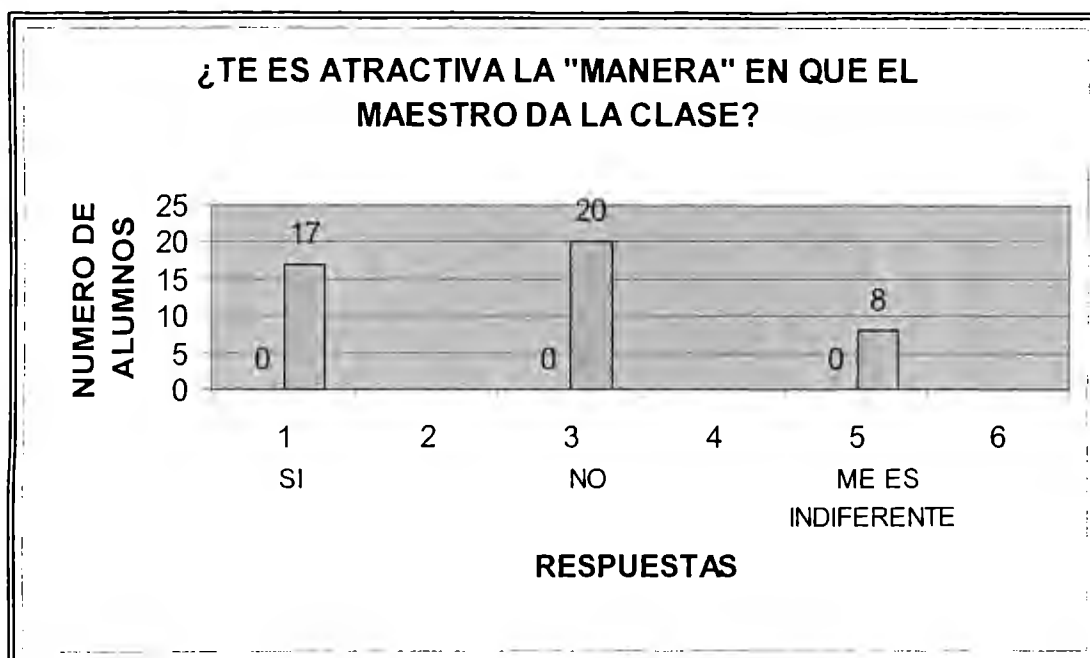


Figura 4.1.1.3 Agrado por la manera del profesor al impartir la asignatura de matemáticas

Es típico que en la asignatura de matemáticas sea solo el maestro (a) quien hable la mayor parte del tiempo, característica un sistema tradicionalista en las instituciones educativas de México, es importante comentar que en muchas ocasiones el agrado e interés de los alumnos por aprender matemáticas depende del desenvolvimiento del profesor y de su trato hacia los alumnos.

Muchos docentes en el nivel medio superior y superior son profesionistas de instituciones donde no se les prepara para desempeñarse como docentes; es decir, no tienen una formación pedagógica, como la que tienen los maestros de nivel secundaria, primaria y preescolar los cuales son egresados de una escuela normal.



Figura 4.1.1.4 Claridad de explicación por parte del docente.

El docente utiliza un lenguaje claro y preciso, es decir, se explica claramente, no utiliza un lenguaje matemático que los alumnos no entiendan, utiliza palabras “comunes”, pero aunque sea así muchas veces los alumnos no alcanzan a comprender lo que le maestro intenta transmitirles y esto se debe en ocasiones a que los estudiantes no tienen los conocimientos previos para la asimilación de los contenidos.

Las herramientas de apoyo que los maestros utilizan en sus clases son de vital importancia; así como el tipo y el momento adecuado de su utilización. Los materiales didácticos que tradicionalmente se utilizan son los siguientes, mencionados por los alumnos encuestados:

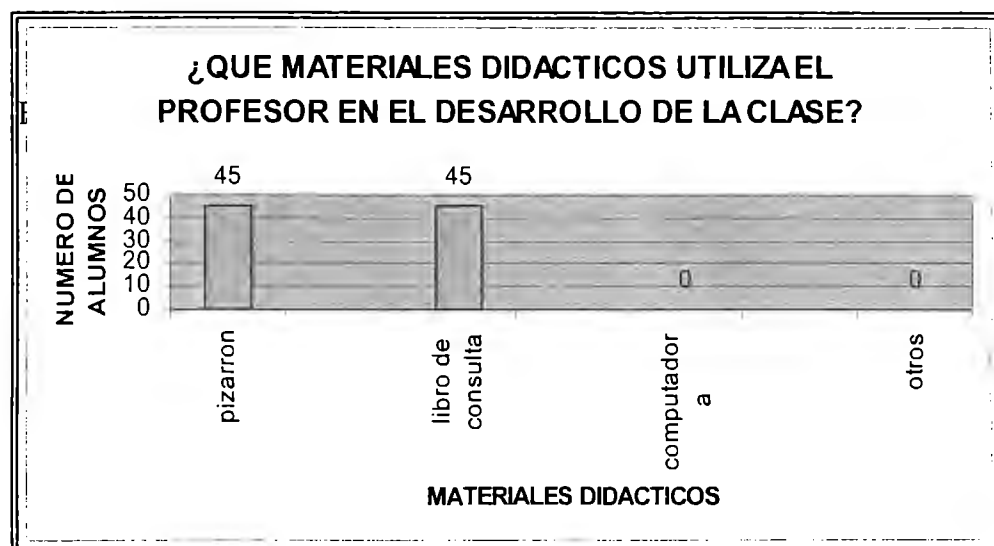


Figura 4.1.1.5 Materiales didácticos en el desarrollo de la asignatura de matemáticas I

Se observa con claridad en la gráfica que los materiales didácticos utilizados son los básicos o bien los que durante muchos años se han utilizado en las instituciones educativas el libro y el pizarrón. Los cambios constantes en la sociedad y por consecuencia en la educación obligan a los docentes e instituciones a cambiar, estar a la vanguardia en el manejo de tecnologías, es por ello importante que el docente tome conciencia de la necesidad de capacitarse y de cambiar en beneficio de los estudiantes, de él mismo y de la sociedad, respondiendo a las demandas y necesidades de la misma.

Respecto al trabajo en equipos dentro de la clase de matemáticas I las respuestas que se obtuvieron fueron las siguientes:

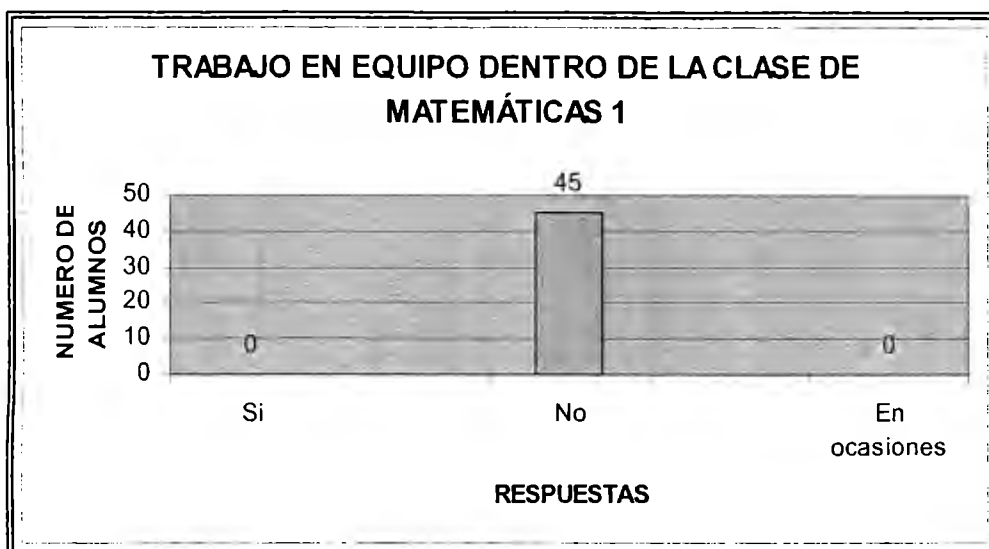


Figura 4.1.1.6 Trabajo en equipo e intercambio de ideas en la clase de matemáticas 1.

La convivencia diaria entre los alumnos los va formando en seres con valores que les permitirán vivir de manera armónica, es fundamental fomentar entre ellos la convivencia sana para que sepan compartir los conocimientos y experiencias, así como sus aplicaciones en las diferentes situaciones que la vida cotidiana les presenta, además de que permite a los alumnos que entre ellos mismos se expliquen temas que tal vez para alguien en el lenguaje del profesor no le quedo claro y en cambio con sus compañeros siente mas confianza por que utilizan el mismo lenguaje para comunicarse y su cerebro en el hemisferios derecho (parte racional) logran captar y asimilar los conocimiento de manera muy similar lo que les permite un fácil entendimiento entre ellos mismos.



Figura 4.1.1.7 Utilización de Herramientas tecnológicas (computadora)

Como se puede apreciar en la grafica, la mayoría de los alumnos del grupo elegido saben utilizar la computadora, por lo que esto facilitará el empleo del software matemático en la asignatura de matemáticas 1.

Dentro de este mismo contexto se cuestionó a los alumnos que contestaron afirmativamente al uso de la computadora sobre su utilización en cursos anteriores (nivel secundaria), ya que en el nivel medio superior no se había utilizado hasta la fecha de realización de las sesiones en el laboratorio de cómputo, ya fuera para realizar tareas o bien para investigar temas, obteniéndose las siguientes respuestas:

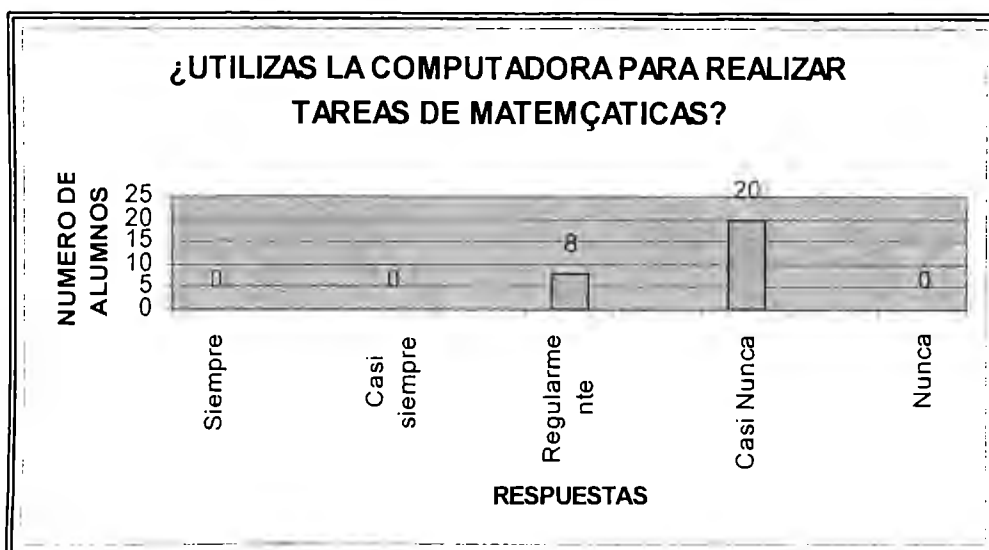


Figura 4.1.1.8 Realización de tareas de la asignatura de matemáticas con la ayuda de la computadora.

Como se puede apreciar en la gráfica 4.1.1.8 la mayoría de los alumnos que saben usar la computadora no la han utilizado en la asignatura de matemáticas, lo que representaría para ellos un nuevo uso de esta herramienta, los jóvenes son curiosos por naturaleza, dado esta curiosidad se aprovecha para la implementación de la utilización de software matemático en la asignatura de matemáticas 1.

El empleo de las nuevas tecnologías en la enseñanza despierta el interés de los estudiantes, ya que con ellas los alumnos tienen una participación más activa en la clase y pasan de ser solo escritores y oyentes de una clase a ser quienes ejecuten las acciones para generar los conocimientos y buscar las alternativas de empleo de los mismos. Al cuestionar a los alumnos sobre la incursión de la computadora como herramienta de apoyo en la clase se mostraron interesados y con ganas de cambiar la “tradicional” forma de enseñanza – aprendizaje de esta asignatura, las respuestas obtenidas fueron las siguientes:



Figura 4.1.1.9 Interés por el empleo de nuevas herramientas tecnológicas en el proceso enseñanza – aprendizaje de la asignatura de matemáticas I.

Es necesario que los docentes se capaciten en el empleo y uso eficaz de las herramientas tecnológicas para apoyar el proceso educativo, la sociedad pide a sus instituciones educativas la formación de seres humanos capacitados para un beneficio global, donde el manejo de herramientas tecnológicas esta terminando con las barreras de comunicación y las limitantes de tiempo para descubrir y construir conocimientos en beneficio de toda una sociedad. (Miranda y Cobiella, 2003).

Nuevos e importantes fenómenos son introducidos en la vida de las personas y su convivencia en sociedad que deben ser tomados en cuenta en la formulación de estrategias en la educación.

En el proceso de aprendizaje, la formación y experiencia del profesor en el uso de las tecnologías con fines pedagógicos resulta una variable clave para el éxito docente. Sus habilidades no se miden tanto desde una perspectiva técnica (creación de

documentos de hipertexto, uso adecuado de los espacios de comunicación, etc.), pues éstas son una condición necesaria de partida en cuanto a la adaptación de las estrategias de comunicación y de docencia a las características específicas del medio, sabiendo aprovechar plenamente sus ventajas.

c) Observación directa en clase antes de aplicación de la propuesta de investigación

. En lo referente a la observación directa de clase (Anexo 3) antes de proponer el software matemático y el aprendizaje colaborativo, como material didáctico y estrategia de enseñanza – aprendizaje, respectivamente se obtuvieron los siguientes resultados y que se presentan englobados de manera general la clase inicia 10 minutos después de la hora o del timbre de entrada, en la semana se tiene 5 horas de la asignatura, la sesión del día miércoles es de dos horas y es el día en que el maestro aplica los exámenes con la finalidad de dar más tiempo a los alumnos para contestar el examen los exámenes son aplicados cada vez que se termina una unidad; después del toque de entrada o cambio de asignatura el maestro da 10 minutos de tolerancia para que los alumnos entren al salón; así mismo los alumnos comentaron que el maestro siempre llega puntual a clases.

La sesión inicia con el pase de lista de asistencia, seguidamente continua con la revisión de la tarea, generalmente les deja entre 10 y 15 ejercicios del tema anterior, la revisión de la tarea consiste en pasar a los alumnos al pizarrón a resolver los problemas, pero solo los transcriben de su cuaderno al pizarrón; mientras tanto el maestro pide al resto del grupo si tiene dudas sobre los ejercicios, en caso de que alguien pregunte el maestro inicia la explicación de la resolución de los ejercicios, una vez terminada la

revisión de la tarea hace una retroalimentación del tema o de los temas antes vistos y de ahí parte para empezar a introducirse en el tema o los temas que tiene planeados para ese día. Dicta el título del tema y algunas reglas o leyes (signos, exponentes, etc.); continua con explicar ejercicios y resolverlos, de manera general, él resuelve entre 5 u 8 ejercicios del tema y seguidamente les asigna a los alumnos 5 o 10 ejercicios a resolver del tema; después de un lapso de tiempo (entre 20 a 25 minutos) inicia la revisión de los ejercicios, donde pide a los alumnos intercambien los cuadernos y califiquen a sus compañeros; él es el encargado de resolver los ejercicios y nuevamente vuelve a explicar cada uno de ellos, pregunta a los alumnos cuantos ejercicios han realizado correctamente. Para terminar asigna la tarea del día siguiente y faltando 10 o 15 minutos para terminar la hora de clase, pide a aquellos alumnos que sacaron de 6 aciertos hacia abajo se queden en el salón y los de 7 hacia arriba los deja salir del salón; nuevamente a los que acertaron de 6 hacia abajo vuelve a explicarles y a ellos les asigna 5 ejercicios más de tarea.

De la observación de clase se puede afirmar que el docente no utiliza material didáctico diferente al libro de texto y apuntes que el mismo elabora; prepara sus clases con anticipación, determinando el tema a abordar en clase, así mismo como ya tiene 14 años dando la materia domina perfectamente los temas de la asignatura de matemáticas I; pero al mismo tiempo se pudo observar que su estilo es “tradicionalista”; ya que es el quien habla la mayor parte del tiempo en clase, crea un ambiente de confianza para preguntar dudas, existe buena comunicación entre los alumnos y el maestro. Ambos se dirigen uno hacia los otros con el debido respeto. También se constato de que no se usa el trabajo colaborativo; ya que los alumnos trabajan siempre de manera individual.

Los alumnos por su parte manifiestan interés por la asignatura, pero opinaron que el desarrollo como lo lleva a cabo el profesor les parece aburrido y tedioso; ya que ellos pocas veces tienen la oportunidad de participar y por que todos los días es la misma dinámica; a ellos les gustaría que el maestro utilizara “otros métodos” para enseñar o que cambiara la “forma” del desarrollo de la clase.

Observación directa de clase en el laboratorio de cómputo, utilizando el software matemático y aplicando el trabajo colaborativo.

Una vez diseñada la mecánica de realización de la propuesta de investigación las sesiones en el laboratorio de cómputo se llevaron a cabo durante cuatro semanas, periodo que fue determinado para recabar la información necesaria para la investigación. En las dos observaciones directas de clase se pidió y se tuvo la autorización del docente para realizarlas.

De esas sesiones se obtuvo la siguiente información: el docente de la materia no cuenta con los conocimientos necesarios para utilizar el software matemático, por lo que se auxilió del encargado del laboratorio de cómputo, los alumnos mostraron gran expectativa por la propuesta de utilizar la computadora en la asignatura de matemáticas, y con ello se despertó el interés y la motivación ya que se cuestionaban entre ellos mismos: ¿Cómo se haría para resolver operaciones matemáticas en la computadora? ¿Sería difícil entender a utilizar el programa de matemáticas? ¿Cómo se verían las operaciones en la pantalla? Y se notaba la inquietud por realizar las sesiones en el laboratorio de cómputo, se notó el entusiasmo en los estudiantes, respecto a la asignación de compañeros de equipo algunos alumnos mostraron desacuerdo con el

compañero o compañera que se les asigno, ya que no llevaban buena relación, el docente les explico que era de acuerdo al numero de lista; pero cabe mencionar que es una técnica para formar equipos, y que en el aprendizaje colaborativo una de las intenciones es proveer la interacción entre los integrantes de un grupo para ello es necesario que los alumnos desarrollen la capacidad de saber convivir con todos sus compañeros de clase; aunque esto también pudiera representar una desventaja, ya que se corre el riesgo de que por la antipatía entre los alumnos no realicen el trabajo o bien lo realicen de manera inadecuada y con ello no se estarían logrando los objetivos del aprendizaje colaborativo, en este caso se fracasaría en la implementación de la estrategia. Afortunadamente los alumnos se integraron con sus compañeros de equipo y no les costo mayor esfuerzo realizar las actividades.

En las diferentes sesiones se hicieron cambios de equipos para promover la relación personal entre los alumnos y así fomentar el compañerismo entre ellos.

Es importante mencionar que el docente mostró una actitud de cooperación y participación, para planear y desarrollar las sesiones ya que sugirió como desarrollar la sesiones en el laboratorio de cómputo y apporto ideas sobre la manera de trabajo.

4.2 Comparativo de las sesiones antes de realizar la propuesta de investigación y una vez realizadas las sesiones con la utilización de software matemático y aprendizaje colaborativo.

INDICADOR	SESIÓN SIN SOFTWARE MATEMÁTICO Y TRABAJO COLABORATIVO	SESIÓN CON SOFTWARE MATEMÁTICO Y TRABAJO COLABORATIVO
Instalaciones de desarrollo de la sesión	El aula donde se realiza la clase, cuenta con ventilación e iluminación adecuados, pero las butacas son incómodas para los estudiantes y constantemente se están moviendo.	El laboratorio de cómputo cuenta con 25 equipos de cómputo, no tiene la ventilación adecuada y la iluminación es buena, la instalación eléctrica es defectuosa ya que no soporta el número de computadoras y ocasionalmente se tienen incidentes de quema de reguladores o sobrecargas.
Dominio del maestro sobre el grupo (disciplina y organización)	El grupo muestra una disciplina buena, llegan a tiempo a clases y obedecen las instrucciones del docente.	En las sesiones de clase los alumnos llegaron puntuales, respetaron el reglamento del laboratorio de cómputo (no se permite entrar con bebidas o alimentos, etc.)
Dominio de los conocimientos por parte del docente en la asignatura	Domina perfectamente el área de las matemáticas	Domina perfectamente el área de las matemáticas
Didáctica del maestro	Es el quien explica y resuelve la mayor parte de los ejercicios.	Guía a los alumnos en la resolución de problemas, indicándoles el procedimiento a seguir y observando su desempeño, les resuelve dudas que en el momento les surjan
Uso de material didáctico y	Pizarrón, gis, libro de consulta y apuntes	Computadora, libro, fotocopias, calculadora, libreta.

herramientas tecnológicas		
Creación de un ambiente de confianza	Existente	Existente
Trabajo colaborativo entre los alumnos	No existe, los alumnos trabajan de manera individual	Trabajo en equipos de dos integrantes
Conducta del docente	Respetuosa y cordial	Respetuosa y cordial
Conducta del alumno	Disciplinado y ordenado	Disciplinado y ordenado
Actividades que mas énfasis se les da en clase	Resolución de ejercicios en el pizarrón.	Resolución de ejercicios en la computadora y sociabilización entre los integrantes del equipo
Relación entre alumno docente	Buena	Buena
Relación entre alumno – alumno	Poca interacción entre ellos	Interactúan al trabajar en equipo
Fundamento pedagógico utilizados en el desarrollo de clase.	<p>Teoría conductista</p> <p>Su fundamento teórico está basado en que a un estímulo se sigue una respuesta, siendo ésta el resultado de la interacción entre el organismo que recibe el estímulo y el medio ambiente. Por lo que su análisis está basado en la experiencia.</p> <p>Además maneja los comportamientos emotivos, comportamientos habituales, comportamientos de aprendizaje, comportamientos constitutivos de la personalidad etc.</p>	<p>Teoría constructivista</p> <p>La realidad subjetiva debe aproximarse a la realidad objetiva o externa. La realidad está afuera debemos aprehenderla. Experiencia y razón originan el conocimiento E-R fundamentalmente E-O-R. Organismo en cuanto estudia el procesamiento de la información.</p> <p>El Modelo Constructivista está centrado en la persona, en sus experiencias previas de las que realiza nuevas construcciones mentales, considera que la construcción se produce :</p> <p>a) Cuando el sujeto interactúa</p>

	<p>con el objeto del conocimiento(Piaget)</p> <p>b) Cuando esto lo realiza en interacción con otros (Vigotsky)</p> <p>d) Cuando es significativo para el sujeto (Ausubel).</p> <p>Teoría cognoscitiva. Que se fundamenta en Sustenta al aprendizaje como un proceso en el cual se sucede la modificación de significados de manera interna, producido como resultado de la interacción entre la información procedente del medio y el sujeto activo.</p>
--	--

Tabla 4.2 Indicadores de comparativo realizado en sesiones de clase sin la propuesta de investigación y con la propuesta de investigación.

4.3 Comparativo de la evaluación de ejercicios de matemáticas realizados antes de la propuesta de investigación y con la propuesta de investigación (software matemático y aprendizaje colaborativo)

Para aportar a la investigación fundamentos cuantitativos de la funcionalidad o no de la propuesta de investigación se realizaron sesiones de evaluación del tema de resolución de operaciones básicas algebraicas (implica la utilización y conocimiento de leyes de los exponentes, leyes de los signos y reducción de términos semejantes) al grupo del 103, una sesión se llevó acabo de la manera “tradicional”, es decir, la aplicación y evaluación únicamente del examen. En la propuesta de la investigación se

tomaron otros factores a evaluar y considerar en la calificación, mostrando en la siguiente tabla los resultados de ambas sesiones.

	Indicador	Desarrollo de la sesión	Materiales didácticos utilizados	Calificaciones obtenidas	observaciones
Sesión de manera "tradicional"	La aplicación de manera eficaz de los conocimientos teóricos necesarios en la resolución de problemas	Los alumnos se concentran en la resolución de problemas planteados por el docente, intentando seguir un procedimiento estructurado o tratando de recordar el o los ejercicios que se realizaron en clase o de tarea, la realización es individual	Libro de texto, pizarrón, gis, apuntes	La calificación promedio del grupo fue de 6.1	Los alumnos muestran nerviosismo en el momento en que saben de la aplicación del examen, dejando ver un temor a no saber resolver los ejercicios
	El logro de un aprendizaje significativo				Los alumnos comentaron que solo estudiaron por que les interesaba pasar el examen, pero que después de presentarlos los conocimientos no los

					recordaban de una manera eficaz, que solo les interesaba sacar el 6
Sesión con la propuesta de investigación		Los alumnos se concentran en el uso de la computadora como auxiliar en el procedimiento de resolución de los ejercicios, comparten con sus compañeros la forma de resolver los ejercicios, comentan entre sí las diferentes alternativas y los resultados obtenidos en la computadora	Computadora, libro, fotocopias, calculadora, libreta	La calificación promedio del grupo fue de 8.63	Los alumnos se muestran relajados sabiendo que tienen un compañero de equipo que le puede auxiliar en la resolución de los ejercicios y también se sienten más confiados de saberlos resolver por el uso de la computadora.
	El logro de un aprendizaje significativo				Los alumnos comentaron que con la ayuda de su compañero y la computadora les fue más fácil entender como resolver los ejercicios ya que entre

					los dos (el compañero) pudieron discutir y decir sobre cual era el resultado correcto de los problemas además de que con la computadora les era más fácil entender, comentaron también que así les gustaban más las clases y exámenes de la materia
--	--	--	--	--	---

Tabla 4.3 Comparativo de evaluación con la propuesta de investigación y sin la propuesta de investigación.

Es necesario mencionar que las observaciones de la tabla anterior se le pidieron a los alumnos las hicieran en la una hoja por separado; ya que estas no están incluidas en los instrumentos de recolección de información. Ya que las calificaciones promedio obtenidas con las propuestas de investigación se elevan en 2.53 puntos a las que se obtuvieron de manera “tradicional” se sugiere que para cursos subsecuentes se contemple el uso de software matemático y aprendizaje colaborativo dentro de la planeación inicial del curso y poder asignarles un porcentaje de calificación del curso.

Capítulo 5 Conclusiones y Recomendaciones

a) Conclusiones

Con la generación de ideas para realizar la presente investigación, como lo mencionan, Hernández, Fernández y Baptista,(2003). “Para iniciar una investigación siempre se necesita una idea; todavía no se conoce el sustituto de una buena idea. Las ideas constituyen el primer acercamiento a la “realidad” que habrá de investigarse (desde la perspectiva cuantitativa), o la de los fenómenos, eventos y ambientes para estudiar (desde la perspectiva cualitativa)” (p. 30)

Con un enfoque cualitativo la investigación se desarrolló obedeciendo a la necesidad de conocer los fenómenos, eventos y ambientes por los cuales a los no hacen significativos los conocimientos adquiridos

y de ahí partir hacia la propuesta de utilización de materiales didácticos (software matemático) y estrategias de enseñanza – aprendizaje (aprendizaje colaborativo) en la asignatura de matemáticas 1.

Para realización de la presente investigación se detectó la problemática a investigar, plantearon las preguntas necesarias para conducir la investigación, plantearon objetivos que se quieren alcanzar con la realización de la investigación, diseñaron y aplicaron instrumentos para la recolección y análisis de información es la metodología que se realizó en la presente investigación. Las preguntas que se plantearon en la investigación se fundamentan en las necesidades didácticas, cognoscitivas y pedagógicas que los alumnos presentan ante la ausencia del manejo de software matemático y del aprendizaje colaborativo como parte de las sesiones de

matemáticas 1, el desarrollo de un pensamiento lógico – matemático, las habilidades y destrezas en el manejo del software matemático en la computadora, la interacción con sus compañeros de grupo en el planteamiento, el uso frecuente de las herramientas tecnológicas como apoyo en las realización de ejercicios de matemáticas, la resolución y socialización de problemas matemáticos contribuyen a la actuación autónoma de los alumnos ante situaciones de clase que ellos mismos generan y que deben de resolver conduciendo sus conocimientos hacia un aprendizaje significativo con la aplicación de los mismos en su vida diaria.

Derivadas de la práctica educativa las teorías de aprendizaje nos permiten fundamentar conceptos y definir criterios para el diseño de entornos informativos que permitan la realización de procesos de aprendizaje interactivos. La educación en México necesita adaptarse a las demandas y necesidades de una sociedad globalizada y que en su desarrollo se apoya en herramientas tecnológicas y educativas; la innovación y creación de herramientas y materiales didácticos que apoyen el aprovechamiento académico de los alumnos desarrolla en el docente las habilidades y capacidades de incrementar su ingenio y creatividad para despertar en sus alumnos el interés y motivarlos a estudiar, que cada día estén ansiosos de aprender y de desarrollar aquellas habilidades y destrezas que le permitan un desarrollo integral y el ser competitivo dentro de los mercados laborales locales e internacionales, continuar con estudios de nivel superior o involucrarse en el campo de la investigación; para aportar a sus semejantes beneficios en todos los campos de acción y de estudio.

La introducción de nuevas tecnologías informáticas ha enriquecido y revolucionado el enfoque en el proceso enseñanza – aprendizaje. Los entornos computarizados de aprendizaje de la matemáticas caracterizados por el uso de asistentes matemáticos y apoyado por el aprendizaje colaborativo propician que el profesor se concentre en su nuevo papel de estimulador y facilitador del aprendizaje.

Es obligación de las autoridades educativas y de los docentes estar en constante preparación y capacitación con la finalidad ser capaces de desarrollar el mejor papel ante los alumnos, de enfrentar los retos que la sociedad presenta en los campos de la economía, política, cultura y educación; el docente debe de saber educar y formar a sus alumnos para hacer frente a estos retos.

Es necesario realizar investigaciones en la educación que muestren resultados de la realidad en las aulas, donde se plasmen aquellos factores o detalles que son determinantes en el aprovechamiento académico de los estudiantes, el estudiar y analizar el entorno y ambiente en el cual se desarrolla su preparación es de suma importancia ya que de ahí derivan las situaciones que marcan de manera significativa “la forma o manera de enseñar y de aprender” de manera muy particular de cada institución educativa.

En la presente investigación se planteó el objetivo general: determinar si la utilización de material didáctico como el software matemático y la implementación de estrategias didácticas como el aprendizaje colaborativo contribuye y conducen a los alumnos hacia un aprendizaje significativo de la asignatura, el análisis de los

factores que intervienen en el proceso educativo y mediante la aplicación de los instrumentos de recolección de datos se hacen las siguientes conclusiones:

- Se necesita la implementación de nuevas estrategias de enseñanza y aprendizaje (aprendizaje colaborativo) que promuevan el trabajo entre los alumnos y al mismo tiempo se de entre ellos la integración e interacción, con la finalidad de que compartan conocimientos y experiencias que enriquezcan su aprendizaje.
- Es necesario la utilización de software matemático que fomente en los alumnos un pensamiento lógico y crítico hacia el planteamiento, resolución, análisis e interpretación de problemas matemáticos y sus resultados trabajando de manera conjunta con la capacitación y actualización del docente de la asignatura.
- El docente solo maneja el libro de apoyo (Álgebra, de Baldor), utiliza el pizarrón y gis, como materiales didácticos.
- El libro solo es utilizado por el maestro, es decir, los alumnos se limitan a los ejercicios que el maestro les pone en el pizarrón.
- Los alumnos muestran interés y entusiasmo en el uso de la computadora y en la implementación de estrategias de enseñanza – aprendizaje que les permita un papel más activo.
- En el ejercicio realizado con la finalidad de evaluar (calificar) de manera cuantitativa a los alumnos se obtuvo que las calificaciones promedio obtenidas muestran una diferencia de 2.3 puntos y además de que los comentarios al respecto de los alumnos muestran sus intereses en la obtención de una

calificación aprobatoria con la manera “tradicionalista” y con la propuesta de investigación mostraron más interés por aprender la asignatura.

- La necesidad que la institución capacite al docente en el uso de aquellas herramientas tecnológicas y educativas que le hagan mas significativo el conocimiento a los estudiantes y al docente le permitan la optimización de los recursos como el tiempo, el recurso humano (en los alumnos y el encargado del laboratorio de cómputo que puede auxiliar al docente de matemáticas) y la optimización de recursos materiales disponibles en la institución (laboratorio de cómputo).
- El uso de las nuevas tecnologías computacionales en la enseñanza de las matemáticas permite al estudiantes explorar, inferir, hacer conjeturas, justificar, poner a prueba argumentos y de esta forma construir su propio conocimiento. Cuando los alumnos son capaces de plantear problemas por ellos mismos, los analizan, resuelven e interpretan sus resultados se logra un aprendizaje significativo y más aún cuando son capaces de aplicar esos conocimientos en su vida cotidiana se esta logrando también el aprendizaje significativo
- Las actividades y recursos didácticos de uso generalizado en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas han proporcionado resultados poco satisfactorios en cuanto a motivación e interés de los alumnos por la materia.
- La informática educativa modifica el rol del docente, pasando a ser un guía que se apoya en la tecnología con el empleo de metodologías modernas de enseñanza – aprendizaje.

- Con la utilización de software matemático y la implementación de aprendizaje colaborativo se logró despertar el interés y motivar a los alumnos hacia el estudio de las matemáticas.

b) Recomendaciones

Cada época desarrolla su propia tecnología y es un deber de las respectivas generaciones ponerla al servicio de sus necesidades, y las matemáticas no son ajenas a este proceso; es así como se ha pasado del ábaco a las sumadoras manuales y de ahí a las calculadoras científicas y actualmente a las computadoras, todos estos elementos sin duda han determinado un replanteamiento en la metodología de la enseñanza de las matemáticas, sin duda en el presente la computadora es uno de los mayores apoyos en dicha asignatura.

Una vez realizado el diagnóstico en relación a las técnicas y métodos de enseñanza – aprendizaje utilizados actualmente en la asignatura de matemáticas 1 a nivel medio superior en el Colegio de Bachilleres del Platel Ucareo N° 36 del estado de Michoacán, mediante la recolección de información por parte de los estudiantes que cursan dicha asignatura y utilizando los instrumentos diseñados, así mismo tomando en consideración la información obtenida por parte del docente que imparte la asignatura y la observación directa en clase; se hacen las siguientes recomendaciones:

- Se recomienda el uso del aprendizaje colaborativo como estrategia de enseñanza –aprendizaje, para fortalecer en los alumnos la interacción entre ellos y con ello lograr un crecimiento individual y grupal.

- La utilización de materiales didácticos (software matemático) que promueva en los alumnos el desarrollo de su pensamiento lógico, mediante la reflexión y discusión de planteamientos matemáticos, así mismo su resolución e interpretación.
- Se recomienda evaluar la metodología educativa a emplear para los diferentes programas académicos en función de los siguientes referentes: el aprendizaje independiente, el auto didactismo, el proceso de asesoría y tutoría, los perfiles de los docentes, y los materiales didácticos.
- Se recomienda sensibilizar al docente de la asignatura de matemáticas hacia una nueva cultura de aprendizaje y enseñanza permitiendo con esto el incremento en forma considerable de la cultura informática de la planta docente; capacitándolos en el uso de computadora, la elaboración de material didáctico, y apoyo a todos los programas y proyectos académicos que requirieran recursos informáticos. Considerando que un material didáctico debe proporcionar condiciones que promuevan la orientación del aprendizaje de los estudiantes a partir de ayudas didácticas, es decir, favoreciendo el acceso a los contenidos y proponiendo actividades para la asimilación y comprensión de los mismos.
- La promoción de interactuar con textos, gráficos, animaciones, calculadora y ejemplos de solución de problemas de forma tradicional y con el uso de software matemático para comparar resultados, procedimientos y analizar de que manera es más comprensible para el alumno.

- Así mismo se recomienda que para cursos subsecuentes se contemple el uso de software matemático y aprendizaje colaborativo dentro de la planeación inicial del curso y poder asignarles un porcentaje de calificación del curso.

5.1 Trabajos futuros

En el área de la enseñanza de las matemáticas a nivel medio superior; específicamente en el Colegio de Bachilleres Plantel Ucareo se propone como trabajos futuros la utilización de diversos materiales didácticos en la asignatura de matemáticas, entre los cuales podemos mencionar la biblioteca virtual, la implementación de diversas estrategias de enseñanza –aprendizaje como son el estudio de casos, las exposiciones por parte de los alumnos, la investigación de campo con la finalidad de que los alumnos relacionen lo visto en las aulas con su contexto, la creación de materiales didácticos por parte del docente y que permitan una participación más activa en clase, así mismo se recomienda que los maestros dediquen algunos minutos de clase a la resolución de ejercicios cognitivos (no necesariamente matemáticos) de razonamiento con los cuales los alumnos ejerciten su pensamiento lógico (acertijos, crucigramas, memoramas, etcétera).

También se propone que la institución promueva entre sus docentes una capacitación y formación constante, que se planeen intercambios entre docentes de nivel medio superior de otras instituciones educativas para el intercambio de experiencias académicas, materiales bibliográficos y didácticos, que se gestione ante las autoridades correspondientes la asignación de recursos económicos para la adquisición de materiales

y equipos, que se mejoren las condiciones de las aulas y laboratorios de la institución, y finalmente que se exhorte a los docentes de todos los campos de conocimiento a realizar investigaciones en beneficio de los estudiantes y en beneficio de México.

REFERENCIAS

- Adem, (1991) y Wenzelburger (1992) citados en Brousseau G. (2002). *Los Obstáculos Epistemológicos y los Problemas en Matemáticas*. Recuperado el 17 de septiembre del 2005.
<http://fractus.mat.uson.mx/Papers/Brousseau/ObstaculosBrousseau.htm>.
- Álvarez, José. (1996). *La educación de cara al futuro, las competencias para el año 2000*, en Educativa, año 4, No. 7, Toluca, México: SECyBS.
- Aréchiga Maravillas José, (2006). *Problema de la transferencia de las matemáticas*. Recuperado el 21 de octubre del 2006. Recuperado el 21 de octubre del 2006
<http://www.uag.mx/63/a04-04.htm>
- Arenas López Karolina y Pérez González Olga Lidia, (2005). *Aplicación de las matemáticas en la vida social*. Recuperado el 9 de febrero del 2007.
www.monografias.com/trabajos20/materia-vida-social/matematica-vida-social.shtml
- Artigue, (1997). Citado en Brousseau G, (2002). *Fundamentos y Métodos de la didáctica de las Matemáticas*. Recuperado el 17 de septiembre del 2005
<http://fractus.mat.uson.mx/Papers/Brousseau/FundamentosBrousseau.pdf>
- American Association for the Advancement of Science. (1993) *Project 2061*. Recuperado el 9 de febrero del 2007.
www.project2061.org/esp/publications/bsl/online/bohin.htm
- Ávalos López Ernesto, Universidad Autónoma de Guanajuato, (2003). *La Calidad en el Proceso Enseñanza – Aprendizaje*. Recuperado el 9 de febrero del 2007.
<http://genesis.uag.mx/novedades/dapa/prioridades2003.pdf>
- Bau, (2003) y Ale (1999) citados en Brousseau G. (2002). *Los Obstáculos Epistemológicos y los Problemas en Matemáticas*. Recuperado el 17 de septiembre del 2005.
<http://fractus.mat.uson.mx/Papers/Brousseau/ObstaculosBrousseau.htm>.

- Ball, (1982) citado en Henson k. & Eller b. *Psicología educativa para la enseñanza eficaz*. México (2000). Thomson
- Bernal A., Y. (1994) *Importancia del Estudio Independiente en la Educación Abierta*. V reunión Nacional de la Comisión Interinstitucional e Interdisciplinaria de Educación Abierta y a Distancia. UNAM-SEP.
- Bel, (2002) citado en citados en Brousseau G. (2002). *Los Obstáculos Epistemológicos y los Problemas en Matemáticas*. Recuperado el 17 de septiembre del 2005.
<http://fractus.mat.uson.mx/Papers/Brousseau/ObstaculosBrousseau.htm>.
- Block David y Papacostas Alcibiades, Revista “Cero en Conducta” año 1, n° 4 (2006). *Didáctica Constructivista y matemáticas una introducción*. Recuperado el 22 de octubre del 2006. www.educadormarista.com
- Brandt, (1998) citado en Brousseau G, (2002). *Fundamentos y Métodos de la didáctica de las Matemáticas*. Recuperado el 17 de septiembre del 2005
<http://fractus.mat.uson.mx/Papers/Brousseau/FundamentosBrousseau.pdf>
- Brousseau G. (2002). *Los Obstáculos Epistemológicos y los Problemas en Matemáticas*. Recuperado el 17 de septiembre del 2005.
<http://fractus.mat.uson.mx/Papers/Brousseau/ObstaculosBrousseau.htm>.
- Brousseau G, (2002). *Fundamentos y Métodos de la didáctica de las Matemáticas*. Recuperado el 17 de septiembre del 2005
<http://fractus.mat.uson.mx/Papers/Brousseau/FundamentosBrousseau.pdf>
- Casas Juárez José, (2006). *Aprendizaje basado en problemas*. Recuperado 22 de octubre del 2006.
www.uag.mx/63/a27-02.htm
- Colegio de Bachilleres del Estado de Michoacán. COBAEM. (2004). Misión, Visión. Gaceta. No.31.

- CUCSUR, (1997) citado en Brousseau G, (2002). *Fundamentos y Métodos de la didáctica de las Matemáticas*. Recuperado el 17 de septiembre del 2005
<http://fractus.mat.uson.mx/Papers/Brousseau/FundamentosBrousseau.pdf>
- Delgado, M. (2001). *Elaboración de Materiales Didácticos Para la Enseñanza Abierta y a Distancia*. Extraído el 13 de septiembre de 2005 desde:
<http://www.crefal.edu.mx/diplo/proymed3.htm>
- De La Paz Ramos Guillermina, (2003). *Enseñanza de las matemáticas*. Recuperado el 22 de octubre del 2006.
www.monografias.com
- Díaz, (1998) citado en Brousseau G, (2002). *Fundamentos y Métodos de la didáctica de las Matemáticas*. Recuperado el 17 de septiembre del 2005
<http://fractus.mat.uson.mx/Papers/Brousseau/FundamentosBrousseau.pdf>
- Driscoll, (1994) y Rojano (1991) citados en Brousseau G. (2002). *Los Obstáculos Epistemológicos y los Problemas en Matemáticas*. Recuperado el 17 de septiembre del 2005.
<http://fractus.mat.uson.mx/Papers/Brousseau/ObstaculosBrousseau.htm>.
- El Porvenir, (2005). *La comunicación en el proceso educativo*. Recuperado 21 de octubre del 2006.
www.elporvenir.com.mx
- Ferreya Francisco Alfredo, (2003). *Las innovaciones tecnológicas y su impacto en la educación*. Recuperado el 13 de agosto del 2006
<http://www.monografias.com/trabajos14/innovatecnologica/innovatecnologica.shtml>
- Galindo C., J (1998) *Técnicas de investigación e sociedad, cultura y comunicación*. México: Pearson.
- Giordano Moreno Mario Armando, (2003). *La racionalidad matemática desde la perspectiva de la mediación semiótica y el campo de la experiencia*. Recuperado el 15 de febrero del 2007.
<http://descartes.ajusco.upn.mx7varios/piem/magm.html>

- Gómez Gómez Elba Noemí, (2005). *La recuperación de la practica educativa y profesionalización de la actividad docente*. Recuperado el 22 de octubre del 2006 www.educacion.jalisco.gob.mx/consulta/educar/05/noemi.html
- Good y Brophy, (1997) citados en Brousseau G, (2002). *Fundamentos y Métodos de la didáctica de las Matemáticas*. Recuperado el 17 de septiembre del 2005 <http://fractus.mat.uson.mx/Papers/Brousseau/FundamentosBrousseau.pdf>
- Grinell (1997). Citado en Hernández, S, R., Fernández, C, C. y Baptista, L, Pilar. (2003). *Metodología de la investigación. (3ª ed.)* (Chile). Mc Graw Hill
- Henson K. & Eller B. *Psicología educativa para la enseñanza eficaz*. México (2000). Thomson.
- Hernández, J. (2001). Elaboración de Materiales Didácticos. Documento inédito. CUAED. UNAM.
- Hernández Samperi R., Fernández Collado C. Y Baptista Lucio P, (2003). *Metodología de la investigación (3ª ed.)* (Chile). Mc Graw Hill
- Herrera Quintana Jorge, (2000). *¿Cómo enseñar matemáticas con el ordenador?* Recuperado el 15 de febrero del 2007. <http://www.monografias.com/trabajos21/matematicas-con-ordenador/matematicas-con-ordenador.shtml>
- Herrera Sánchez Santa del Carmen, (1996). *El aprendizaje colaborativo como una herramienta de actividad tutorial*. Recuperado el 17 de septiembre del 2005. <http://www.anuies.mx/principal/programas/estudios/pdf/tutorias/96.PDF#search='uso%20de%20circulos%20de%20estudio%20en%20la%20asignatura%20de%20matematicas'>
- INEA (2000)
- Jacovkis Pablo, (2006). *La computadora: Un laboratorio para las matemáticas*. Recuperado el 25 de octubre del 2006. www.paginal2.com.ar

Kaput, (1987) citado en Brousseau G, (2002). *Fundamentos y Métodos de la didáctica de las Matemáticas*. Recuperado el 17 de septiembre del 2005
<http://fractus.mat.uson.mx/Papers/Brousseau/FundamentosBrousseau.pdf>

Kasturiarachi, (1997) citado en Brousseau G, (2002). *Fundamentos y Métodos de la didáctica de las Matemáticas*. Recuperado el 17 de septiembre del 2005
<http://fractus.mat.uson.mx/Papers/Brousseau/FundamentosBrousseau.pdf>

Kerlinger, F. N., (1998) *Investigación del comportamiento*. Tr. Hernández, E., Villagómez, H. Y Gómez, J. Tercera edición en inglés. México: Mc Graw Hill.

Laborde C. (2001) citado (a) en Brousseau G. (2002). *Los Obstáculos Epistemológicos y los Problemas en Matemáticas*. Recuperado el 17 de septiembre del 2005.
<http://fractus.mat.uson.mx/Papers/Brousseau/ObstaculosBrousseau.htm>.

Mena Marta (1992-1994). Citado en Mena, M. (s.f.). *La creación de ambientes de aprendizaje en educación a distancia*. Extraído el 10 de septiembre de 2005 desde:
<http://www2.uca.es/facultad/educacion/preliminar/VA/EaD.htm>

Mijangos Robles Andrea del Carmen, (2006). *Métodos de enseñanza*. Recuperado el 25 de octubre del 2006.
www.monografias.com

Miranda, C., Cobiella, N. (2003). *Secretaría de Estado de Educación Superior, Ciencia y Tecnología. Retos de la Educación ante la sociedad de la información*. Extraído el 15 de enero de 2006 desde: <http://www.seescyt.gov.do/tic/interfaz/articulo.asp?did=280>

NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS OF MATHEMATICS, (2003)

Ornelas (1996). Citado en Brousseau G. (2002). *Los Obstáculos Epistemológicos y los Problemas en Matemáticas*. Recuperado el 17 de septiembre del 2005.
<http://fractus.mat.uson.mx/Papers/Brousseau/ObstaculosBrousseau.htm>.

Paradise, (1994) citado en García, H, A, P. (1996). *Libros de texto gratuito y escuela pública*. Recuperado el 16 de enero de 2006 de <http://latarea.com.mx/articu/articul6/apgar16.htm>

- Pratt, (1997) citado en Brousseau G, (2002). *Fundamentos y Métodos de la didáctica de las Matemáticas*. Recuperado el 17 de septiembre del 2005
<http://fractus.mat.uson.mx/Papers/Brousseau/FundamentosBrousseau.pdf>
- Pérez Reynoso Miguel Ángel, (2006). *Retos y perspectivas de la educación social en México*. Recuperado el 13 de agosto del 2006.
<http://www.observatorio.org/colaboraciones/perez3.html>
- Ramírez Rosalía y Weiis Eduardo, (2004). *Los investigadores educativos en México: una aproximación*. Vol. 9 num. 21 (pp 501 – 513). Recuperado el 17 de marzo del 2007
- Reyes Díaz Alicia y Martínez Galiano Jixy, (2003) *La dimensión preventiva del proceso educativo*. Recuperado el 21 de octubre del 2006.
www.monografias.com.mx
- Rockwell, (1994) citado en García, H, A, P. (1996). *Libros de texto gratuito y escuela pública*. Recuperado el 16 de enero de 2006 de <http://latarea.com.mx/articu/articu16/apgar16.htm>
- Rojas S. R. (2003). *Guía para realizar investigaciones sociales*. 12ª Ed. México: Plaza y Valdés
- Rojas, (2001), citado en Hernández Samperi R., Fernández Collado C. Y Baptista Lucio P, (2003). *Metodología de la investigación* (3ª ed.) (Chile). Mc Graw Hill
- Rojas, A. J., Fernández, A. S. y Pérez, C. (Eds.).(1998). *Investigar mediante encuestas*. Madrid, España: Síntesis.
- Salazar Bondy A. y Cossio Retamozo A (2004) *Estrategias de aprendizaje*. Recuperado el 13 de agosto del 2006.
<http://www.monografias.com/trabajos19/estrategias-aprendizaje/estrategias-aprendizaje.shtml>
- Santos Trigo L. M, (2004). *Potencial didáctico del software dinámico en el aprendizaje de las matemáticas*. Recuperado el 17 de septiembre del 2005.
<http://www.cinvestav.mx/publicaciones/avayper/julago/santos.pdf#search='problemas%20de%20aprendizaje%20de%20matematicas%20en%20el%20nivel%20medio%20superior'>

- SEP (Secretaría de educación Pública), (2000). Programa para la transformación y el fortalecimiento académico de las escuelas normales. *La enseñanza, el estudio y el aprendizaje de las matemáticas en la escuela secundaria, propósitos y prácticas educativas*. Recuperado el 20 de octubre del 2006.
<http://educacion.jalisco.gob.mx>
- Taylor S. J y Bogdan R, (1987). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. Barcelona, España. Paidós.
- Tirado, (1986), Guevara (1986), citados en Brousseau G. (2002). *Los Obstáculos Epistemológicos y los Problemas en Matemáticas*. Recuperado el 17 de septiembre del 2005.
<http://fractus.mat.uson.mx/Papers/Brousseau/ObstaculosBrousseau.htm>.
- Vaq, (1987) citado en Brousseau G, (2002). *Fundamentos y Métodos de la didáctica de las Matemáticas*. Recuperado el 17 de septiembre del 2005
<http://fractus.mat.uson.mx/Papers/Brousseau/FundamentosBrousseau.pdf>
- Villanueva Armenteros Y, (2006). *Tendencias actuales en la enseñanza – aprendizaje de las matemáticas y la utilización de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en la educación*. Recuperado el 26 de octubre del 2006.
<http://cied.rimed.cu/REVISTA>
- Vigotsky, (1978) citado en Brousseau G. (2002). *Los Obstáculos Epistemológicos y los Problemas en Matemáticas*. Recuperado el 17 de septiembre del 2005.
<http://fractus.mat.uson.mx/Papers/Brousseau/ObstaculosBrousseau.htm>.
- Zañartu Correa Luz María, (2003). *Aprendizaje colaborativo : una nueva forma de dialogo interpersonal y en red*. Numero 28, año V. Recuperado el 26 de octubre del 2006.
<http://contexto-educativo.com.or/2003/4/nota-02.html>

ANEXO 1: DISEÑO DE INSTRUMENTOS**ENTREVISTA AL PROFESOR.**

Instrucciones: Favor de contestar la siguiente encuesta con la información verídica y de la manera más completa posible.

1. Nombre del profesor:

2. Formación profesional:

3. Nombre de la institución donde trabaja:

4. Antigüedad que tiene laborando en dicha institución:

5. Campo de conocimiento al que pertenece:

6. Asignaturas que imparte en el actual semestre:

7. ¿Cuándo decidió dedicarse a la docencia fue por? : Vocación () Tradición ()

Necesidad ()

Casualidad () Otros _____

8. ¿Cómo consideras que fue tu desempeño como docente al inicio de esta labor (5 primeros años)?

Bueno () Malo () Regular () Excelente ()

9. ¿Qué obstáculos o situaciones de la escuela han entorpecido su labor docente?

Falta de capacitación () Falta de recursos didácticos y tecnológicos ()

Burocracia () Sindicato () Otros: _____

10. ¿En la actualidad acude a los directivos cuando tiene dudas para el desarrollo de las actividades técnico pedagógicas?

Si () Ocasiones () Frecuente () No ()

11. ¿Pensó en cambiar de actividad los primeros años de servicio docente?

Si () No ()

12. ¿La falta de material didáctico o tecnología son obstáculos en el desarrollo de clases o en el logro de objetivos dentro del proceso enseñanza aprendizaje?

Si () por que: _____

No () por que: _____

13. ¿Recibes la capacitación necesaria para mejorar tu desempeño docente?

Si () con que frecuencia: _____

No () por que: _____

14. ¿Que te motiva a seguir desempeñándote como

docente? _____

15. ¿Manejas herramientas tecnológicas en el desarrollo de tu clase?

Si _____ menciona alguna: _____

No _____ ¿Por

qué? _____

GRACIAS POR SU COOPERACIÓN

ANEXO 2: ENCUESTA DIRIGIDO A ALUMNOS DE LA INSTITUCIÓN.

Instrucciones: contesta las preguntas que a continuación se presentan, respondiendo de manera clara y completa cada una de las preguntas.

1.

Nombre: _____

—

2. Semestre o año que

cursas: _____

3. ¿Por qué elegiste ingresar a esta institución?

A) Por recomendación B) Por cercanía C) Para continuar estudiando

4. ¿Te gusta la asignatura de matemáticas?

A) Si b) No

5. ¿Te es atractiva la “manera” en que el maestro da la clase?

A) Si B) No C) Me es indiferente

6. ¿Tu maestro explica claramente?

A) Si B) No

7. ¿Qué materiales didácticos utiliza el profesor en el desarrollo de la clase?

A) Libro B) Pizarrón C) Computadora D) otros

8. ¿Trabajas en la resolución de problemas matemáticos con tus compañeros de grupo?

A) Si B) No C) En ocasiones

9. ¿Los alumnos participan de manera activa en la clase, por ejemplo exponen temas, pasan al pizarrón a resolver problemas, investigan por su propia cuenta algún tema, etc?

A) Si B) No C) En ocasiones

10. ¿Sabes utilizar la computadora?

A) Si B) No

Si la respuesta anterior fue si:

11. ¿con que frecuencia la utilizas para realizar tareas de la asignatura de matemáticas?

A) Siempre B) Casi siempre C) Regularmente D) Casi nunca E) Nunca

12. ¿Has usado la computadora para enseñarle algún tema de matemáticas a alguno de tus compañeros(as)?

A) Si ¿cuales? _____

B) No ¿Por qué?

13. ¿Te gustaría que tu maestro de matemáticas utilizara la computadora para explicar algún tema en clase?

A) Si ¿Por qué?

B) No ¿Por qué?

_____ . 14.

¿Conoces el contenido de la asignatura de matemáticas, es decir los temas que se abordarían en clase?

A) Si B) No

15. ¿Cómo consideras la “forma” o “manera” en que tu maestro te da la clase?

Buena () Regular () Mala ()

¿Por qué? _____

16. ¿Cómo describirías el desempeño de tu profesor de matemáticas 1?

17. ¿Cómo te motiva tu maestro de matemáticas a estudiar dicha

asignatura? _____

18. ¿Existe buena comunicación entre tu maestro y tú?

19. ¿Te brinda la suficiente confianza para participar y preguntar en

clase? _____

20. En lo referente a infraestructura y equipo, ¿cuentan con lo necesario para el

desarrollo de sus actividades académicas?

GRACIAS POR SU COOPERACIÓN

ANEXO 3: OBSERVACIÓN DIRECTA DE CLASE

En la observación directa en clase se observara:

- Espacios físicos en donde se desarrollan las sesiones de matemáticas 1
- Dominio del maestro sobre el grupo (disciplina)
- Didáctica del maestro
- Uso de material didáctico y herramientas tecnológicas.
- Creación de un ambiente de confianza.
- Trabajo colaborativo entre los estudiantes.
- Conducta del docente en las sesiones de matemáticas.
- Conducta de los estudiantes en las sesiones de matemáticas.
- Actividades en que más se pone énfasis en las clases,
- Relación entre docente – alumno,
- Relación entre alumno –alumno.
- Evaluación de actividades.
- Fundamentos pedagógicos utilizados en el desarrollo de clase.

Se utilizara una bitácora para recopilar la información plasmada en la observación, se considera una observación no participante para no cohibir al maestro y que el pueda actuar libremente en el desarrollo de su sesión de clase.