

APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS DE TERCER GRADO DE
EDUCACIÓN SECUNDARIA ASISTIDOS POR UNA PÁGINA WEB

Tesis presentada

Por

ROBERTO GUERRA CIFUENTES

Ante la Universidad Virtual del
Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey
como requisito para optar
al grado de

MAESTRÍA EN TECNOLOGÍA EDUCATIVA

Mayo de 2004

DEDICATORIA

Para quien me dio cariño, amor y la vida Ma. Inés, pues ha sido guía y ejemplo, quien entregó toda su existencia para realizarme como hombre de bien.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a todas esas personas anónimas que nos han dado la oportunidad de realizar este tipo de estudios en una escuela tan reconocida y prestigiada como lo es el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, ha quienes desde el CONACYT y desde la Secretaría de Educación del Estado de Nuevo León han aportado lo necesario para alcanzar nuestro objetivo.

Tuve el placer de interactuar a través de los medios digitalizados con mis maestros a quienes hago una mención especial por su apoyo e incansable labor de orientación y formación integral en la construcción de nuestros conocimientos. Sería larga la lista para mencionar uno a uno pero nuestro más sincero agradecimiento de todo corazón a todos y cada uno de ellos.

RESUMEN

APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS DE TERCER GRADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA ASISTIDOS POR UNA PÁGINA WEB

MAYO 2004

ROBERTO GUERRA CIFUENTES

MAESTRÍA EN TECNOLOGÍA EDUCATIVA
POR LA
UNIVERSIDAD VIRTUAL DEL ITESM

Dirigida por la Mtra. Blanca Silvia López Frías

El estudio de investigación realizado en el presente trabajo es de naturaleza positivista en su modalidad experimental ya que pretende manipular la variable independiente “aplicación de una página web” a un grupo de alumnos de educación secundaria cuyos objetivos son de comprobar que las nuevas tecnologías de información son útiles y representan una alternativa didáctica para apoyar el aprendizaje, que el uso de la computadora y el Internet representan una ventaja invaluable para motivar a los estudiantes en la construcción de sus conocimientos dentro de un ambiente digitalizado que puede ser usado dentro del proceso de enseñanza aprendizaje.

Este estudio de carácter cuantitativo compara los resultados académicos obtenidos por dos grupos de tercer grado de educación secundaria; por un lado a uno grupo se le aplicó un tratamiento que consiste en trabajar los contenidos académicos de matemáticas asistidos por una página web y por otro lado al grupo control se le aplicó el método tradicional de enseñanza cara a cara. A ambos grupos se les aplicó el diseño metodológico pretest –postest para comparar los resultados antes y después de la aplicación del tratamiento.

Los resultados reflejaron algunas diferencias de carácter cuantitativo con un mejor aprovechamiento académico del grupo tratado sin llegar a ser muy significativa esa diferencia; lo más relevante respecta al desarrollo de actitudes y valores al practicar el trabajo colaborativo, así como la manera de desarrollar estrategias en la búsqueda de información y en la solución de los problemas presentados. Los alumnos se mostraron más motivados aprendieron a interrelacionarse con mayor soltura y mejoraron su actitud frente a la computadora.

Índice

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
RESUMEN.....	iv
INDICE.....	vi
INTRODUCCION.....	ix
. Capítulos	
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	
1.1 Antecedentes.....	1
1.2 Contexto.....	2
1.3 Objetivos.....	3
1.4 Preguntas de Investigación e hipótesis.....	4
1.5 Justificación.....	6
1.6 Limitación del estudio.....	7
2.- FUNDAMENTACION TEORICA	
2.1 Las nuevas tecnologías en el campo educativo.....	8
2.1.1 La generación Net.....	8
2.1.2 La computación en México.....	11
2.1.3 Impacto social y educativo de las nuevas tecnologías.....	14
2.1.4 El papel de la escuela frente a las nuevas tecnologías.....	16
2.2 Aprendizaje basado en problemas (ABP).....	19
2.3 El Aprendizaje colaborativo.....	25
2.4 Aprendizaje por descubrimiento.....	30

2.5 El aprendizaje significativo.....	31
2.6 La enseñanza de la geometría.....	36
2.7 El modelo Van Hiele del desarrollo del pensamiento geométrico.....	39
2.8 Plan y programa de estudios.....	42
2.9 Estudios análogos.....	45
3.- METODOLOGÍA	
3.1 Tipo de investigación.....	53
3.2 Enfoque y diseño metodológico.....	54
3.3 Población.....	56
3.4 Instrumentos.....	58
3.5 Procedimiento.....	60
3.5.1 Descripción del proyecto.....	62
3.5.2 Objetivos del proyecto.....	63
3.5.3 Delimitación y alcance del proyecto.....	63
3.5.4 Planeación del proceso de implementación.....	64
3.5.5 Habilidades, conocimientos y actitudes.....	66
3.5.6 Los objetivos.....	68
3.5.7 Los contenidos.....	68
3.5.8 Desarrollo de las actividades de aprendizaje.....	69
3.5.9 La evaluación.....	72
4.- RESULTADOS	
4.1 Resultados del diagnóstico.....	75
4.1.1 Encuesta aplicada a maestros.....	75

4.1.2 Encuesta aplicada a alumnos.....	79
4.1.3 Análisis descriptivo de los datos.....	81
4.1.4 Interpretación de los datos obtenidos.....	85
4.2 Resultados de la aplicación de la página web.....	86
4.2.1 Los resultados del pretest.....	87
4.2.2 Los resultados del postest.....	89
4.2.3 Análisis de los resultados del pretest.....	91
4.2.4 Análisis de los resultados del postest.....	92
4.2.5 Análisis de la varianza (ANOVA).....	93
4.2.6. Inferencia de la aplicación.....	95
RECOMENDACIONES.....	96
CONCLUSIONES.....	99
REFERENCIAS.....	101
ANEXOS	
Anexo 1.....	105
Anexo 2.....	107
Anexo 3.....	108
Anexo 4.....	109
Anexo 5.....	113
Anexo 6.....	114
Anexo 7.....	123

INTRODUCCIÓN

En el mundo actual se han desarrollado cada vez más las nuevas tecnologías de comunicación y de información alcanzando metas inesperadas que han superado las expectativas del mundo moderno, tal ha sido su impacto que el mundo moderno gira en torno a estas tecnologías, la economía se ha globalizado y el Internet ha jugado un papel importante en el mundo moderno desarrollando una revolución en la era de la información y del conocimiento. La aparición de las nuevas tecnologías ha contribuido para que las relaciones entre los países y entre las personas se acerque cada vez más y mejor. La economía se ha globalizado llevando los avances tecnológicos hasta los más remotos lugares del mundo.

El campo educativo es vital en esta etapa de transición ya que es en la escuela donde se prepara a los habitantes del futuro que se han de enfrentar en un mundo cada vez más sofisticado, la escuela ha de ser la promotora del uso de las nuevas tecnologías en especial el uso del Internet como una alternativa didáctica para apoyar el aprendizaje de los jóvenes y como una herramienta que han de utilizar toda la vida. Con el presente estudio se pretende desarrollar una página web para apoyar el aprendizaje de los alumnos y a la vez involucrarlos al trabajo dentro de un ambiente digitalizado con el manejo del hardware, el software, el Internet y las herramientas requeridas para optimizar su uso.

La matemática es una ciencia de aplicación universal en todos los campos, ya que tiende a desarrollar la cognición abstracta y el pensamiento hipotético de los alumnos del nivel de secundaria. Está considerada como una asignatura del

Plan de Estudios Enseñanza Secundaria, incluye en tercer grado conocimientos de varias de sus ramas como lo es: aritmética, álgebra, geometría, trigonometría, presentación y tratamiento de la información y probabilidad.

La idea principal de este proyecto es presentar un modelo pedagógico orientado hacia el diseño de una alternativa didáctica que involucre el uso del Internet para apoyar las matemáticas en este grado, un ambiente de aprendizaje asistido por computadora, una página web que se pretende logre mejorar el nivel académico de los alumnos y fomentar el gusto por las matemáticas. Éstas han sido de las materias que han presentado dificultad para su aprendizaje con bajos promedios y alto índice de reprobación, según las estadísticas de ciclo anterior en nuestra escuela. Aunado a esto los alumnos la han considerado como una materia difícil por lo que les ha provocado apatía y desencanto.

Para combatir el bajo nivel académico se requiere de combatir una serie de factores que inciden en este fenómeno: el nivel cultural de los padres, los métodos inadecuados que aplican los maestros para enseñar, los libros de texto, el currículo escolar, los contenidos programáticos, el ambiente desfavorable del contexto escolar, etc.

El diseño e implementación de esta página web para apoyar las matemáticas de tercer grado es una alternativa para mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje dentro de un ambiente donde se ponen en práctica las herramientas digitalizadas. Se pretende indagar el impacto que los ambientes diseñados con tecnología digital contribuyen a mejorar los procesos naturales de aprendizaje del alumno como son la discusión, el descubrimiento, la interacción, la cooperación y el trabajo en equipos entre otros. Y que además despierta el

interés del alumno por el manejo de las herramientas que brinda el uso de la computadora.

CAPITULO 1

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Antecedentes

La globalización de la economía mundial ha fortalecido las relaciones entre los seres humanos a través del desarrollo de las nuevas tecnologías de comunicación e información, estas representan un reto para los países subdesarrollados ya que no cuentan con los recursos necesarios para lograr penetrar estas nuevas relaciones entre sus habitantes, además de que no existen personal capaz de desarrollar ambientes para trabajar en los espacios digitales, los gobiernos se ven en la necesidad de adquirir tecnología de países que cuentan con estos avances representando la fuga de grandes capitales.

En la rama educativa se han logrado algunos avances en este sentido al incorporar tecnología de punta para apoyar la educación de los niños y jóvenes; se cuenta con apoyo satelital (EDUSAT), videotecas y computadoras que han logrado despertar el interés por eficientar su uso, desgraciadamente faltan programas para lograr aprovechar estos medios. En nuestro País el desarrollo de material digitalizado es escaso o casi nulo; se cuenta con material de apoyo como software con programas informativos del currículo escolar editados por casas comerciales para promover libros, se cuenta con programas comprados por la SEP como supermáticas para apoyar la materia pero no funcionó como se esperaba debido a que los contextos que maneja son de extracción extranjera. Otro apoyo de material digital, que se encontró al revisar los archivos escolares, lo ha brindado el ILCE con una serie de programas que han sido muy escasos entre

los que se puede mencionar programas de enfísicados, sopa de letras, crucigramas, autoeval y otros.

En relación a la elaboración de programas web para trabajar con la ayuda de Internet no se conoce alguno desarrollado en nuestro país. Se han analizados programas elaborados en el extranjero, muchas veces en idioma inglés, que poco se pueden utilizar en el aula ya que aparece la barrera del idioma.

1.2 Contexto

La escuela es el espacio físico inmediato en el que confluyen intereses de alumnos, de maestros, de padres de familia y de autoridades educativas que forman parte de la Escuela Secundaria No. 76 "Profr. Carlos Álvarez García", cuenta con 18 aulas en buenas condiciones, oficinas administrativas, laboratorio, videoteca, antena parabólica, centro de cómputo, taller de taquimecanografía, plaza cívica, baños, oficinas de prefectura y contraloría. Suficiente para brindar apoyos estratégicos para apoyar las clases tradicionales, desde practicas de laboratorio en las ciencias naturales, el apoyo a las ciencias sociales con videos y programas en computadora, la práctica de talleres de mecanografía, computación, soldadura entre otras; hasta lo más avanzado de apoyo tecnológico en la era digital con apoyo satelital (EDUSAT), el apoyo de videotecas, el uso del Internet ya que se cuenta con un Centro de Cómputo (CECSE).

Se cuenta con 30 docentes frente a grupo que son la parte modular del proceso enseñanza aprendizaje, 2 prefectos, 2 orientadores educativos, una trabajadora social, un bibliotecario, 4 secretarias y 3 intendentes para los servicios de mantenimiento y limpieza.

Se cuenta con una población estudiantil de 252 alumnos de los cuales 135 son del sexo masculino (53.57%) y 117 del sexo femenino (46.43%) repartidos en 13 grupos, cuatro de primer grado, cuatro de segundo grado y cinco de tercer grado.

Se puede decir que el contexto referente a los recursos humanos se encuentra completo y suficiente para la tarea de brindar una educación de calidad.

La comunidad en la que se encuentra la escuela es típica a la mayoría de las comunidades del país, no es la excepción, se observan familias con muy bajos ingresos, que viven al día, con altos índices de desintegración familiar, drogadicción y pandillerismo. Más sin embargo la colonia cuenta con pavimento, luz mercurial, áreas de recreación, plazas, clubes deportivos privados, servicios como agua, luz y gas en cada casa. Las habitaciones son financiadas por el INFONAVIT con algunos edificios multifamiliares que provoca sobrepoblación y problemas sociales por la falta de espacios de recreación.

1.3 Objetivos

Objetivo General:

- Comprobar que un programa diseñado en una página web para apoyar la geometría de tercer grado de educación secundaria usando la computadora mejora el aprendizaje de los alumnos y crea un ambiente óptimo de trabajo armónico y colaborativo.

Objetivos Particulares:

- Comparar las ventajas del uso de la computadora como herramienta de trabajo y el uso de los materiales tradicionales.
- Generar un ambiente de trabajo colaborativo usando el Centro de Cómputo.
- Comprobar que se obtienen mejores resultados con el apoyo de programas de computadoras al trabajar en equipos.
- Desarrollar las habilidades intelectuales del pensamiento.
- Poner en practica las diferentes estrategias de aprendizaje surgidas con el uso de ambientes digitales.

1.4 Preguntas de Investigación e hipótesis

La implantación de un proyecto de apoyo para las matemáticas asistido por computadoras a través de la elaboración de una página web en el que se manejen los diferentes contenidos del programa de tercer grado de matemáticas ha sido una de las preocupaciones de esta escuela, ya que se cuenta con el equipo necesario para el manejo de nuevas tecnologías y se ha observado que se cuenta con muy poco material de apoyo para las matemáticas de secundaria en los tres niveles. Se cuenta con sala de cómputo con 15 computadoras para ser manejadas por los alumnos asistidos por un maestro, no se tienen los programas suficientes para poner a disposición de los maestros y alumnos material que pueda ser manejado por medio del computador. Éstas se encuentran enlazadas en red y conectadas a Internet por medio de la compañía Avantel.

Con el propósito de eficientar el aprovechamiento de las herramientas tecnológicas, con las que se cuenta en esta institución, ha llevado tanto directivos como maestros a concluir que faltan programas de apoyo que

usen tecnología moderna ya sea videos, software, páginas web, etc., entre ellas la necesidad diseñar programas de apoyo para la enseñanza de las matemáticas, ya que es una asignatura que requiere desarrollar nuevas formas de aprender los contenidos, ya que de ella dependen el desarrollo de habilidades intelectuales del pensamiento propias de la edad de los 12 a los 16 años de edad. Poner en práctica habilidades intelectuales para el manejo de las matemáticas como las analogías, la abstracción, la flexibilidad y la generalización de resultados; cuyas habilidades pueden ser asistidas con el uso de la computadora.

Se ha detectado, en las encuestas aplicadas a alumnos y maestros, que se requieren de programas que manejen los contenidos matemáticos asistidos por el uso de multimedia, un programa diseñado desde el enfoque del aprendizaje instruccional significativo y dentro de las estrategias propias del constructivismo. Considerando que podemos aprovechar los equipos con los que se cuenta para guiar a los alumnos de nuestra comunidad hacia la construcción de sus aprendizajes, con la implantación de una página web con el objeto que los alumnos se desenvuelvan en un escenario apoyado en el Internet y que las clases tradicionales den un giro hacia un nuevo paradigma cuyo principal herramienta sea el uso de la computadora.

Además se ha observado que hay apatía por la materia lo que ha arrojado consecuencias como un bajo aprovechamiento escolar y reprobación muy elevada.

¿Qué se puede implementar para aprovechar la tecnología computarizada, con la que contamos en la escuela, para mejorar la enseñanza de las matemáticas y despertar el interés de los alumnos?

La hipótesis que se puede plantear de acuerdo a la pregunta anterior se describe de la siguiente manera:

Con el diseño e implementación de una página web con contenidos de matemáticas elevaremos el aprendizaje de los alumnos y despertaremos el gusto e interés por la materia al crear un ambiente digital favorecedor de aprendizaje colaborativo.

La variable independiente se expresa de la siguiente manera:

- Aplicación de una página web de matemáticas a alumnos de educación secundaria.

Las variables dependientes

- Elevar el nivel de aprendizaje de los alumnos.
- Despertar el interés y gusto por el aprendizaje de las matemáticas.

1.5 Justificación

La implantación de este Proyecto se orienta a la solución del problema, de la falta de materiales de apoyo para las clases de la materia de matemáticas; la elaboración de una página web puede ser la punta del iceberg para continuar con la elaboración de mucho más material de apoyo asistido por la computadora.

Además la elaboración de este Proyecto brindará la oportunidad de desarrollar nuestros conocimientos adquiridos como diseñadores de materiales de apoyo usando tecnología educativa basada en estrategias de aprendizaje constructivista.

La implantación del Proyecto guía hacia la construcción de un nuevo paradigma escolar en el que las estrategias de enseñanza-aprendizaje

desarrolladas hasta la fecha en la escuela pública, de ser clases tradicionales basadas en la exposición y la enseñanza de auditorio, pasen a ser apoyadas con las nuevas tecnologías de comunicación e información enfocadas bajo estrategias constructivistas asistidos por el trabajo colaborativo, digital e instruccional.

Acercar el ambiente social tecnológico (Internet, cibercafé, correo electrónico, chats, enciclopedias digitales, comunicación digitalizada, comunicación satelital, etc.) al ambiente escolar con el uso de los recursos computacionales con los que cuenta la escuela, o sea a un ambiente basado en el uso de recursos modernos de comunicación e información.

1.6 Limitación del estudio

El material educativo que se pretende diseñar para apoyar las matemáticas está dirigido en principio a los jóvenes que cursan actualmente el tercer grado de educación secundaria ya que cuentan con la experiencia del manejo de la PC adquirida en el taller de computación donde han aprendido a manejar equipos computacionales, opción ofrecida en nuestra escuela como apoyo tecnológico, pudiendo ser extensivo para los tres grados que abarcan el currículo escolar.

El tema de la página web se diseñará para apoyar los contenidos de geometría con el tema de “Triángulos y Cuadriláteros” de matemáticas de tercer grado contemplados en los Planes y Programas de Educación secundaria vigentes desde 1992, en su aplicación participará al personal docente, maestro de apoyo tecnológico y el destinatario principal y final el alumno. Se destinarán un total de 12 horas clase de 40 minutos cada una, suficientes para indagar la eficiencia de su aplicación.

2.- FUNDAMENTACION TEORICA

2.1 Las nuevas tecnologías en el campo educativo

El uso de la computadora requiere de una justificación teórica del uso de las nuevas tecnologías de información y comunicación en el campo social y sobretodo en el campo educativo. Se ha generalizado su uso en la sociedad en general y el mundo gira en torno al desarrollo de éstas, que han revolucionado las relaciones internacionales del hombre, principalmente en el mundo económico por el interés propio de la mercadotecnia internacional. Considerando lo anterior podemos mencionar que el uso de estas tecnologías de información y comunicación en el ámbito educativo son necesarias para vincular el manejo de éstas herramientas entre sociedad y la escuela.

2.1.1 La generación net

Tapscot (1997) describe a la generación de niños como la Generación Net por encontrarse inmersa en una sociedad donde predominan las nuevas tecnologías de información digitalizadas enfocadas al uso de las computadoras conectadas a la red en la sociedad moderna. Las ideas que se vierten en seguida son ideas que él maneja como una explicación del uso digitalizado en la sociedad en general.

La ola demográfica más grande que hubo fue “El baby boom” que son las personas nacidas en E.U, Canadá y Australia entre 1946 y 1964, representaban el 29% de la población, se le conoce como la generación de la guerra fría o la generación de la prosperidad de la postguerra o la generación de la economía del

crecimiento, pero fue realmente el impacto de una revolución en las comunicaciones lo que configuró a estas generaciones y su mundo, puede decirse que la televisión transformó el mundo que rodeaba a los “boomers”. En 1950 sólo el 12% de los hogares tenía televisor, en 1958 la cifra había aumentado a 83%, el medio se había convertido rápidamente en la tecnología de la comunicación más poderosa disponible.

Los nacidos entre 1965 y 1976, alrededor de 44.9 millones de nacimientos en esos 12 años, es el 16% de la población actual, se les conoce como los “baby busters”, son el grupo más reducido y el mejor educado de la historia pero fue la época en que hubo mayor desempleo en E.U. con el 10.8% a fines de 1982, hubo una gran recesión económica, quizá está fue la causa por la que disminuyó el número de nacimientos. Sus hábitos se centran en el manejo de las computadoras y el Internet, perciben la radio, la televisión, el cine y el Internet como medios dirigidos a todo lo que quieran usar con fines de información y para sacar adelante sus proyectos. Representan en la actualidad el segmento de población adulta que más se asemeja a la generación próxima que se está generando gracias a la experiencia y al apoyo que se están dando al uso de la tecnología, son en la actualidad comunicadores agresivos centrados en los medios.

Bajo este nuevo paradigma social aparece lo que se conoce como la Generación Net, personas nacidas entre 1977 y 1997, representó el 30% de la población, es conocida como la generación eco, cuyos padres son los nacidos en la generación “baby boom”.

La Generación Net representó una ola de transformación social que coincide con la revolución digital que aún sigue transformando las facetas de

nuestra sociedad. En 1983 sólo el 7% de los hogares poseía un computador, en 1977 la cifra había aumentado a 44%, y alcanzo un 60% en los hogares con niños. “La penetración de los medios digitales fue más notoria en los hogares con niños, el 80% de los padres afirmaban que las computadoras contribuyen a que los niños tengan un mejor rendimiento escolar” (Guttman en Tapscot, 1997, p. 19), cada vez más los padres necesitan una computadora y la red para trabajar en casa, todos los hogares quieren una computadora. Según el Wall Street Journal, las ventas de computadoras en 1997 fueron el 1.3% del gasto total de consumo, 12 veces más que el gastado en 1990. La importancia primordial para poseer una PC es utilizarla como herramienta para acceder a la Red, lo que ha representado el crecimiento más rápido que cualquier producto en la historia de la tecnología. Se estima que para el 2005 más de mil millones de usuarios estarán conectados a la Red (Tapscot, 1997).

La tecnología interactiva comienza a ingresar a las escuelas, según el U.S. Census Bureau Alliance for Converging Technologies el porcentaje de estudiantes que ha usado la computadora en la escuela creció del 29% en 1984 al 72% en 1997. Cuando se agregan los estudiantes que solo usan computadoras en el hogar, vemos que un extraordinario 82% de los niños ha usado la computadora. El uso de Internet abarca la informática, telecomunicaciones, entretenimiento, edición, texto digitalizado, sonidos, imágenes y video, así como otras modalidades de comunicación. La computadora y la red han surgido como un nuevo medio de comunicación humana que ha superado todas las anteriores revoluciones y ha impactado en la vida económica y social del hombre creando un nuevo paradigma para el siglo XXI. Con una computadora conectada a la Red, los niños están

asumiendo el control sobre elementos cruciales de las comunicaciones; el medio es interactivo, maleable, de control compartido, buscan información, desarrolla habilidades de reflexión e investigación y los vuelve críticos.

Tapscot (1997) considera que se está formando una generación que cuestiona cada vez más los valores implícitos contenidos en la información, esta se convierte en conocimiento a través de la aplicación del juicio humano. “Los boomers han acogido la tecnología de los computadores y la información, pero lo han hecho por obligación. A los baby boomers se les recuerda constantemente que las redes facilitadas por los computadores son una herramienta de supervivencia personal y económica que revolucionará todo, ya sea que estén preparados para ello o no. Por el contrario, los niños y jóvenes de la Generación – Net consideran todo esto como una extensión natural de sí mismos. De hecho, es el medio específico que acompañará y perpetuará la fuerza de la juventud” (Tapscot, 1997, p. 28)

2.1.2 La computación en México

El uso de computadoras en nuestro País es un enigma. Los datos conocidos son los oficiales, no hay certeza de la gran totalidad de computadoras en nuestro Nación; ya que existen muchísimas empresas que manejan la venta de computadoras reconstruidas, llamadas genéricas. .”Una empresa que "monopoliza" en México los datos sobre las nuevas tecnologías, Select IDC, estima que existen 6.4 millones de computadoras distribuidas de la siguiente manera: negocios 56%; hogar 30%; gobierno 9% y educación 5%” (Sánchez, A.,

2000). Las estimaciones, no siempre son confiables. Sin embargo, retomaremos los datos que proporciona Computer Industry Almanac, que considera que en 1999 había 6.3 millones de computadoras instaladas. A esto debe agregarse el porcentajes de ventas de computadoras de escritorio en el 2000; se estima que el año pasado las ventas de equipos en la región latinoamericana estuvo en los 6.9 millones, de los cuales 27% (un millón 863 mil) fueron adquiridas en México. De tal suerte que al finalizar el siglo, el país tenía ocho millones 163 mil computadoras, cifra equivalente a 6.8% de la población (Sánchez, A., 2000).

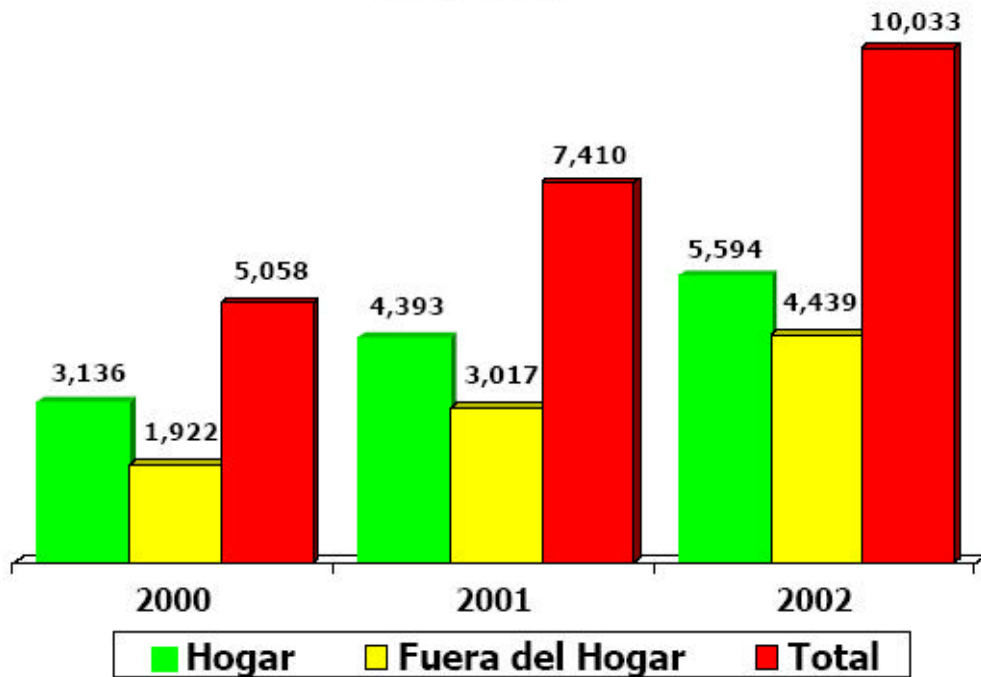
Los usuarios estimados de Internet en México (s.f.) en su página web nos informa que según la Dirección General de Tarifas e Integración Estadística, COFETEL, los usuarios han ido en aumento en los tiempos actuales, en pleno siglo XXI. En el año 2000 había 5,058,000 de usuarios conectados a la red de los cuales el 62 % correspondía a conectividad en los hogares mexicanos, mientras que el 38 % correspondía a conexión en empresas, lugares públicos y privados. Para el año 2001 la conectividad aumento a 7, 410,000 usuarios en la red de los cuales el 59 % correspondía a conectividad en los hogares mexicanos, mientras que el 41 % correspondía a conexión en empresas y para el año 2002 los usuarios aumentaron hasta llegar a los 10,033,000 de los cuales el 56 % corresponde a conectividad en los hogares mexicanos, mientras que el 44 % corresponde a conexión en empresas, lugares públicos y privados.

Esto nos lleva a concluir que en nuestro País a aumentado considerablemente el número de usuarios conectados a la red internacional de información, que nuestra nación se encuentra dentro de las que han crecido a pasos agigantados. Entre el 2000 y el 2002 aumento en casi un 100% el numero

de contrataciones para adquirir estos servicios; nuestro País se encuentra entre los países que han ingresado a la era de la digitalización.

USUARIOS ESTIMADOS DE INTERNET EN MÉXICO

Miles de usuarios 2000 - 2002



Nota: Cifras revisadas a partir de 2000. Se utiliza una nueva metodología para estimar a los usuarios. Dirección General de Tarifas e Integración Estadística, COFETEL, con base en información de SELECT.

2.1.3 Impacto social y educativo de las nuevas tecnologías

El final de este siglo se ha caracterizado por una serie de necesidades y relaciones que el hombre ha establecido con productos tecnológicos derivados de la propia dinámica del desarrollo técnico y científico.

El desarrollo técnico y científico de la sociedad producto de las necesidades de información, comunicación y productividad así como del conocimiento universal e interactivo se generó gracias a la aparición de las Nuevas Tecnologías. Campos (2000) considera que el inicio del desarrollo se da con la sofisticación de los medios masivos de comunicación como la prensa, el radio, la televisión, el cine, etc; y que estos han evolucionado hasta involucrar al hombre hacia una participación interactiva y digitalizada consigo mismo y con el mundo que le rodea, gracias a los nuevos sistemas tecnológicos de informática y telecomunicación.

La facilidad con la que se cuenta en la actualidad para acceder a la información y a la cultura, gracias a las nuevas tecnologías ha dado pie a que se conciba la idea de “aldea global” de la que habla Mc Luhan (1981) al indicar que permite que los conocimientos y la información sean accesibles a todas las personas y que este hecho posibilita la retroalimentación y la interacción entre las diferentes culturas permitiendo la homogenización de la información y la participación abierta a diversas tareas relacionadas con la acción del hombre por el hombre.

Castro y Lluriá (1994) mencionan las siguientes características y potencialidades que tienen las nuevas tecnologías: integración, interactividad y contextualización.

Vincular las nuevas tecnologías y la educación remite necesariamente a detenerse un momento a pensar en alternativas, paralelismos o disyuntivas que esta relación nos proporciona. Para Campos (2000) la aparición de las nuevas tecnologías han surgido con fines muy diferentes al ámbito educativo, resultado de esto último es que en la práctica escolar existe una desvinculación entre los conocimientos adquiridos en la escuela y los aprendidos en la vida cotidiana; esta desvinculación se ha convertido en un reto para la educación, ya que los alumnos fuera del salón de clase se enfrentan constantemente a un tipo diferente de información que en la mayoría de los casos, es más atractivo.

Justamente, a raíz de esta situación, la escuela ha tratado de cerrar esta brecha aprovechando las potencialidades que las nuevas tecnologías le brindan. Las nuevas tecnologías (computadora personal, videodisco, CD, telemática, Internet), se han incorporado al contexto educativo como una opción factible para el tratamiento y/o presentación de contenidos programáticos escolares, como auxiliares didácticos o bien como herramientas de trabajo.

Fue la misma presencia de las nuevas tecnologías en los distintos escenarios sociales, a partir de los nuevos descubrimientos informáticos, la que provocó que la incorporación de la computadora a la escuela apareciera como algo inexorable e impostergable (Spiegel, 1997). Menciona que los sistemas que lograron introducir computadoras tuvieron que hacer cambios en los programas de estudios y en los objetivos de aprendizaje y preparar material didáctico de mejor calidad para fomentar la interacción y aptitudes cognoscitivas de orden superior. También tuvieron que preparar a los maestros para que adoptaran metodologías participativas, centradas en los alumnos y en el trabajo en equipo, y en estrategias

de evaluación compatibles con los objetivos del aprendizaje. Por más conveniente que sea introducir cada uno de estos elementos de forma ordenada y lógica, la realidad podría imponer soluciones que no sean las preferidas.

Castro y Lluriá (1994) explican las diferentes fases por las que pasa la incorporación de la tecnología al medio educativo. Dichas fases son: familiarización, aceptación, entendimiento, adaptación, incorporación a otros contextos, instrumentación e innovación.

2.1.4 El papel de la escuela frente a las nuevas tecnologías

Mientras los alumnos acceden a un tipo de conocimiento más dinámico y atractivo a través de la televisión y la computadora en casa, en la mayoría de las escuelas se continúa transmitiendo el conocimiento sólo por parte del maestro y con los recursos didácticos tradicionales, es por ello que se ha hecho apremiante para las instituciones educativas integrar en los planes curriculares, los conocimientos y habilidades que los alumnos adquieren de manera extraescolar a través de las nuevas tecnologías.

Esto es, no se puede afirmar que el aprendizaje sea exclusivo del aula, el aprendizaje se da de manera cotidiana y no es posible soslayar ese cúmulo de experiencias que el alumno posee de su casa, de la calle y de su exposición a los medios. Teóricos (Vigotsky, Ausubel y Bruner, 1971, en Campos 2000) señalan en diferentes momentos de su discurso que es indispensable partir de la experiencia que tiene el alumno para enseñar cualquier tipo de conocimiento y relacionar este

con la experiencia misma para llenarlo de significado, de lo contrario, el proceso de enseñanza - aprendizaje se empieza equivocadamente y en el vacío.

La transmisión de un contenido de una manera clara, coherente e ilustrativa ha sido desde siempre la tarea principal de la didáctica y pese a que, recursos como las láminas, el pizarrón, o las maquetas ilustraban, no han logrado ser suficientes para que los alumnos comprendan ciertos procesos o fenómenos fieles a la realidad.

Diversos estudios psicológicos (Vigotsky, Ausubel, Bruner y Gagne en Campos, 2000) señalan que el aprendizaje de un niño es mayor cuando se estimula la mayoría de sus sentidos, con un proceso rápido y variado, es por eso que gustan de la televisión y de los videojuegos, ya que estos presentan imágenes, colores y sonidos que llaman su atención y estimulan más de uno de sus sentidos.

El mismo principio quizá podemos aplicarlo al caso de la computadora ya que actualmente ha evolucionado de tal manera que tiene posibilidades de emplearse como auxiliar didáctico, puesto que:

- Trae el pasado al aula.
- Amplifica o reduce el tamaño real de los objetos.
- Anima imágenes.
- Crea efectos especiales.
- Muestra información real (grabaciones de audio y video).
- Simula eventos difíciles o peligrosos.

En un estudio realizado por Campos (2000) sobre las actitudes de maestros y alumnos hacia la computadora en el campo educativo correlacionan las potencialidades técnicas que presenta la computadora (audio, imagen, video, efectos especiales, hipertexto y simulaciones mismas) con lo que tienen que ver en ciertas capacidades cognitivas del alumno, las cuales se describen enseguida:

Audio: El que la computadora cuente con audio favorece la recepción de un mensaje, lo que implica no sólo escucharlo sino relacionarlo con una situación vivida o experiencia previa. Exige del estudiante, cognitivamente hablando: procesos de identificación, comparación (con una experiencia previa) análisis y síntesis de lo que se está escuchando. La participación del docente será determinante para que el alumno se de cuenta de los procesos por los que está pasando y que el docente pueda aprovechar para la reflexión y el intercambio de experiencias a partir de preguntas que lo propicien. Por ejemplo, puede mencionarles que cierren los ojos e identifiquen el sonido que están escuchando, después que piensen a qué ruido cotidiano o familiar se parece (comparación) y posteriormente qué vivencias les viene a la mente al escucharlo (experiencia previa y contexto).

Imagen: La imagen capta la atención del estudiante a través de la vista. La imagen permite que el alumno se forme un referente conceptual más claro acerca de lo que está viendo, aunque también supone una interpretación acorde a una experiencia previa y un impacto positivo o negativo acorde a la personalidad del sujeto. La imagen en la computadora generalmente es empleada de múltiples maneras: para conceptualizar o aclarar un concepto, para propiciar una lectura crítica de la imagen, para vincular experiencias vividas, para ilustrar un fenómeno imposible de conocer en la realidad, e incluso para propiciar ejercicios sobre la lectura de la misma.

Video: Un video es una imagen en movimiento sobre algún acontecimiento, personaje o suceso en particular. Los CD ROM integran pequeños espacios de video relacionados con la temática abordada, en términos educativos esta potencialidad es importante porque muestra al alumno la imagen de personajes o acontecimientos que tal vez no se habían visto antes, lo cual amplía su percepción o conocimiento sobre algún suceso histórico.

Efectos especiales: Es un recurso que tienen programas de software y de CD ROM para descomponer procesos que ahorran mucho tiempo a diferencia de si se hicieran de manera natural, por ejemplo, el nacimiento de un pollo, la germinación de una planta, la putrefacción de una manzana etc. Ello propicia que el estudiante capte el proceso potenciando su razonamiento inductivo y deductivo, mismo que también debe ser facilitado por el profesor acerca de cuestionamientos o discusión grupal sobre estos procesos.

Hipertexto: El hipertexto, es la escritura no secuencial a un texto que bifurca, que permite que el lector elija y que se lea mejor en una pantalla interactiva. De acuerdo con la noción popular, se trata de una serie de bloques de textos conectados entre sí por nexos, que forman diferentes itinerarios para el usuario (Barthes, 1987). Según Spiegel (1997), el hipertexto se puede concebir como una representación computacional preliminar de una red semántica, ya que si bien existen algunos caminos predefinidos de acceso a la información, el lector puede elegir libremente su recorrido temático y profundizar según su interés y estilo cognitivo.

Simulación: Un programa de simulación pretende presentar de forma artificial una situación para que el alumno actúe como si se tratara de una realidad. Se emplea generalmente para evitar riesgos y costos, por lo que educativamente es muy valioso, ya que el alumno aplica conocimientos sin tener ningún riesgo personal. Se pueden simular, por ejemplo, situaciones peligrosas (temperaturas muy altas, muy bajas, explosiones), experiencias con equipos poco asequibles (diseño de chips), situaciones con dificultad de práctica (pilotear un avión, un alunizaje, etc), prácticas de laboratorio, simulación de la evolución demográfica, comportamiento electoral etc. (Campos, 2002, p. 97)

Como se puede observar, la aplicación acertada en una situación de aprendizaje de las potencialidades que ofrece la computadora, abre una perspectiva educativa interesante que tiene que ver con factores motivacionales y por supuesto favorece actitudes positivas en los alumnos. La innovación en la presentación de contenidos y la posibilidad de que ellos puedan construir conocimientos genera en los estudiantes confianza, autoestima y por supuesto disposición favorable hacia el conocimiento que se pretende generar.

2.2 Aprendizaje basado en problemas (ABP)

La estrategia de enseñanza aprendizaje que se sugiere de manera explícita e implícita en la página web que pretendemos diseñar tiene su fundamentación metodológica en el uso de una técnica didáctica llamada Aprendizaje Basado en Problemas que manejan autores e investigadores como Casas (s.f.) e Iglesias (1995). Esta estrategia también es descrita como desarrollo teórico implementado en los diferentes ambientes de aprendizaje virtuales y presenciales diseñados por el Instituto Tecnológico de Monterrey y lo justifico para este trabajo por ser el enfoque de la enseñanza de las matemáticas en el nivel de secundaria. Su enfoque se centra en la aplicación de los conocimientos de matemáticas para

solucionar problemas, que esta contemplado dentro de los Planes y Programas de Estudio del nivel de secundarias reformado en 1992.

Según el documento editado por el I.T.E.S.M. sobre el aprendizaje basado en problemas publicado en su portal, es un método de enseñanza aprendizaje donde un grupo pequeño de alumnos analizan y resuelven un problema diseñado para el logro de ciertos objetivos de aprendizaje. Además desarrolla habilidades, actitudes y valores, el resultado es aprendizaje de contenidos, diagnostican necesidades de aprendizaje, el trabajo colaborativo y los compromisos. El enfoque es integral. "ABP es un método de enseñanza caracterizado por un problema del mundo real establecido como contexto, en los que el estudiante desarrolla su capacidad crítica y de solución de problemas, al tiempo que adquiere los conceptos esenciales de un determinado ámbito de conocimientos" (Iglesias, 1995, p. 2).

"ABP es una técnica centrada en el estudio para fomentar el estudio independiente y el trabajo en equipo mediante un aprendizaje activo y significativo guiado por el docente" (Casas, s.f., párr. 4), se encuentra ampliamente relacionado con la creación de nuestra página web al tratar de implementar este tipo de trabajo, en la forma de abordar la problemáticas representada por retos que los alumnos han de tratar de resolver por medio de búsquedas de información y del trabajo en equipo. Según este documento las características de esta técnica que le dan ventajas que pueden ser aprovechadas para el manejo en el proceso educativo son:

- Es un método de trabajo activo.
- Se orienta en la solución de un problema.
- El aprendizaje se centra en los alumnos.

- Estimula el trabajo colaborativo.
- Se abre a diferentes disciplinas.

“El aprendizaje basado en problemas es considerado el enfoque que mejor aplica los ocho principios del constructivismo (Savery y Duffy, 1995), tal como lo describe Barrowf (1985, 1986 y 1992) y el mejor ejemplo de entorno constructivista del aprendizaje” (Iglesias, 1995, p. 1). En dicho documento se mencionan las ventajas que nos brinda esta técnica de enseñanza aprendizaje:

- Mayor motivación.
- Aprendizaje más significativo.
- Desarrollo de habilidades del pensamiento.
- Dominación de un modelo de trabajo práctico.
- Desarrollo de la memoria perdurable de largo alcance.
- Desarrollo de la autodirección.
- Mejoramiento de la comprensión.
- Desarrolla el trabajo en equipos.
- Desarrolla el trabajo colaborativo.
- Desarrolla la responsabilidad.

Las desventajas de esta técnica de aprendizaje pueden interferir en la aplicación eficiente en el aula son:

- Es una transición difícil muy diferente a la enseñanza tradicional.
- Hay que modificar y ajustar los contenidos programáticos.
- Es un método que se lleva más tiempo de lo acostumbrado.

- Es un método costoso en tiempo, recursos y trabajo.
- Deficiente dominio del profesor para desarrollar los fenómenos de interacción grupal.

Según Casas (s.f.) algunas desventajas de ABP en el campo educativo son desde tres ámbitos:

- **Ámbito docente:** los maestros no están acostumbrados a este método por lo que les falta actualizarse y capacitarse.
- **Ámbito Curricular:** se debe iniciar a los alumnos bajo los contenidos de una sola área del conocimiento y ya con experiencia se amplió a todo el contenido curricular.
- **Ámbito económico:** se requieren recursos económicos para la preparación y capacitación del profesorado.

La aplicación de la estrategia ABP contiene, para el propio autor, las siguientes actividades que se generan hacia el interior de un pequeño grupo de trabajo:

- Aplicación de conocimientos de otras materias para resolver el problema planteado, se desarrolla el conocimiento integral.
- Se designan responsabilidades lo que compromete al trabajo.
- Se debaten resultados motivando los consensos.
- Se formulan hipótesis que conducen a la experimentación.
- Se trabaja recopilando información relevante que se plantea al equipo.
- Elaboración de mapas conceptuales.
- Generación de tablas para relacionar los conceptos utilizados.
- Elaboración de resúmenes de los avances logrados.

En ABP el rol del profesor, de acuerdo al mismo autor, se transforma rotundamente en comparación con la enseñanza tradicional, en esta estrategia el Profesor es

- Es un guía, tutor, facilitador y orientador.
- Conocedor de la temática.
- Conocer estrategias y métodos de aprendizaje y evaluación del ABP.
- Desarrollador de pensamiento crítico.
- Retroalimentador de contenidos.
- Motivador e innovador.
- Desarrollador de la metacognición.

El autor también enfatiza sobre el rol del alumno al mencionar que se transforma de un espacio de receptor en la enseñanza tradicional a un rol activo y constructor con las siguientes características:

- Trabajo en grupo.
- Tolerancia para situaciones ambiguas
- Habilidades para la interacción personal intelectual y emocional.
- Desarrollo de la imaginación y el intelecto.
- Habilidades en la solución de problemas.
- Habilidades de comunicación.
- Desarrollo de una perspectiva global y significativa.
- Desarrollo del pensamiento crítico, reflexivo, imaginativo y sensitivo.
- Desarrollo de habilidades de análisis y síntesis.

- Desarrollar las habilidades colaborativas y comunicativas.

De acuerdo al documento electrónico editado por el I.T.E.S.M los alumnos siguen un método de trabajo para resolver una situación problemática que puede ser resumido de la siguiente manera:

- Leer y analizar en que se presenta el problema.
- Identificar los objetivos.
- Identificar la información con la que se cuenta.
- Elaborar una descripción del problema en forma de esquema.
- Realizar un diagnóstico situacional.
- Preparar un plan de trabajo en forma de esquema.
- Recopilar la información.
- Análisis de la información.
- Planteamiento de resultados.
- Realizar una retroalimentación del equipo, del grupo y del tutor.
- Analizar la evolución del grupo por medio del desempeño mostrado por cada integrante.

En la página web se pretende aplicar este tipo de aprendizaje basado en problemas, ya que esta característica representa el enfoque que los Planes y Programas de estudio de educación secundaria en la asignatura de matemáticas; resolver problemas con la aplicación de los conocimientos que de matemáticas posee el alumno.

2.3 El Aprendizaje colaborativo

El desarrollo de la colaboración por parte del alumno para resolver problemas de matemáticas, al trabajar en equipo y participar para indagar sobre la información necesaria para resolver todas las actividades contempladas en la página web diseñada.

Se eligió un enfoque desde la perspectiva del aprendizaje colaborativo por ser una estrategia que se pretende que los alumnos pongan en práctica en todos los ámbitos de su vida académica y social. La esencia del desarrollo de la capacidad mental de los seres humanos, es el proceso de socialización, entendiendo que este se genera a partir de la formación de los valores que se dan en grupo. La comunicación en grupo desarrolla la mente de la persona, fomenta las habilidades de trabajo en grupo, lo que nos orienta a considerar que los procesos educativos tendrán que dar un giro, pasar del aprendizaje individual al aprendizaje en grupo. El aprendizaje colaborativo es aquel que se desarrolla en pequeños grupos dentro del salón de clases en el que los estudiantes intercambian información y trabajan en una tarea que todos han entendido aprendiendo a través de la colaboración.

Millis (1996) indica que los estudiantes aprenden más cuando utilizan aprendizaje colaborativo, recuerdan por más tiempo el contenido, desarrollan habilidades de razonamiento superior de pensamiento crítico y se sienten más confiados y aceptados por ellos mismos y por los demás.

Jonson (1997) identifica las habilidades que siempre están presentes en este tipo de aprendizaje:

La cooperación: Los estudiantes comparten metas, recursos, logros y entendimiento del rol de cada uno. El éxito alcanzado es de todo el equipo, los estudiantes cumplen una doble misión: dominar el contenido y trabajar en equipo.

La responsabilidad: Los integrantes del equipo deben comprender a quienes les corresponde determinada tarea; estos son responsables de manera individual de la parte de la tarea que les corresponde.

La comunicación: Es un foro abierto al diálogo entre estudiantes así como entre profesor y estudiantes. Los miembros del equipo intercambian información y materiales, se ayudan mutuamente en forma eficiente y efectiva, se retroalimentan, analizan conclusiones y reflexionan para obtener resultados de mayor calidad.

Trabajo en equipo: Aprenden a resolver juntos los problemas, desarrollando habilidades de liderazgo, confianza, toma de decisiones y solución de conflictos.

Autoevaluación: Al establecer metas los miembros del equipo evalúan periódicamente las acciones alcanzadas y determinan los cambios necesarios para facilitar el acceso a mejores resultados. (Jonson, 1997, p. 178)

Los grupos pequeños representan oportunidades para intercambiar ideas con varias personas al mismo tiempo, en un ambiente libre de competencia desinhibiendo a los estudiantes tímidos según Cooper (1996). Para ser efectivos los equipos deben crearse en ambientes abiertos y de confianza, de tal forma que los estudiantes se vean motivados a especular, innovar, preguntar y comprender ideas conforme resuelven problemas.

Cooper (1996) menciona que además de desarrollar habilidades sociales, los grupos deben cumplir con actividades académicas asociadas con la solución de problemas, lo que incluye: hacer análisis, comprobar el nivel de comprensión, hacer diagramas de flujo, hacer organizadores gráficos, hacer estimaciones, explicar materiales escritos, formular y generar preguntas, hacer listados y predicciones, presentar información, hacer razonamientos, resolver cuestionarios, resumir y pensar creativamente. Los grupos deben ser pequeños y colaboradores, se debe hacer énfasis en el consenso, la negociación y desarrollo de habilidades sociales, se deben enfocar a la solución de problemas y/o la elaboración de un proyecto. El rol del profesor es balancear la exposición en clase con actividades

de equipo, el profesor es considerado como facilitador o entrenador, un colega o mentor, un guía y un co-investigador. Está continuamente observando los equipos y haciendo sugerencias acerca de cómo proceder o dónde encontrar información.

El profesor Prescott (1996) de la Universidad de California, cita las siguientes acciones del rol del profesor dentro del aprendizaje colaborativo:

- Motivar a los estudiantes, despertando el interés antes de introducir un nuevo concepto o habilidad.
- Proporcionar a los estudiantes una experiencia concreta antes de iniciar la explicación de una idea abstracta.
- Verificar que se hayan entendido las explicaciones y demostraciones.
- Ofrecer a los estudiantes la oportunidad de reflexionar o practicar la nueva información, conceptos o habilidades.
- Revisar el material antes del examen o proyecto.
- Cubrir de manera eficiente la información textual.
- Pedir un resumen después del examen o proyecto para asegurarse que el alumno ha aprendido.

El mismo autor describe el rol de alumno en el AC (Aprendizaje Colaborativo) al brindar la oportunidad participación activa y equitativa entre las que podemos mencionar:

- Es supervisor de su equipo al monitorear a sus compañeros.

- Es abogado al cuestionar sobre ideas y conclusiones ofreciendo alternativas.
- Es motivador asegurando que todos participen.
- Es administrador al proveer y organizar el material de trabajo.
- Es observador al registrar el comportamiento de los miembros.
- Es secretario al tomar notas durante las discusiones y preparar resúmenes de las clases.
- Es reportero al resumir y presentar un informe final.
- Controla el tiempo al monitorear el progreso y eficiencia del equipo.

El aprendizaje cooperativo es un método de trabajo compartido, colegiado, en equipo, el cual brinda ayuda mutua, confianza, empatía y respeto entre sus integrantes. Inicialmente se puede definir el aprendizaje cooperativo como un método y un conjunto de técnicas de conducción del aula en la cual los estudiantes trabajan en unas condiciones determinadas en grupos pequeños desarrollando una actividad de aprendizaje y recibiendo evaluación de los resultados conseguidos.

El aprendizaje cooperativo es el aprendizaje que se caracteriza por permitir una interdependencia positiva entre los estudiantes. La interdependencia positiva ocurre cuando uno percibe que está unido a otros de tal manera que, al coordinar sus esfuerzos con los de los demás, logra obtener un mejor producto y así completar una tarea de manera exitosa. El conocimiento se da a través de la interacción comunicativa con los compañeros, al plantearse y resolver

problemas, los alumnos al interior del equipo son responsables de su conocimiento así como del conocimiento de sus compañeros, brinda la igualdad de posibilidades de participación de los estudiantes, la relevancia de esta forma de aprendizaje radica en el hecho de que las interacciones entre los estudiantes incrementan el rendimiento de los mismos, el aprendizaje cooperativo se caracteriza por la aplicación de métodos activos de aprendizaje donde el alumno contribuye y se responsabiliza por la construcción del conocimiento, producto de la pedagogía operatoria y de las investigaciones desarrolladas por Jean Piaget.

Representan un nuevo enfoque de los procesos de enseñanza aprendizaje donde la actividad del alumno es la base para la adquisición de conocimientos, habilidades intelectuales y desarrollo de actitudes sociales, el aprendizaje cooperativo consiste en la formación de pequeños equipos en forma intencionada que permite al alumno trabajar juntos en la consecución de las tareas con el objeto de optimizar su aprendizaje y el de los demás compañeros del grupo. El rol del docente, entonces, es el de un mediatizador en la generación del conocimiento y del desarrollo de las habilidades sociales de los alumnos, el aprendizaje cooperativo se caracteriza entre otras cosas por ser interactivo provocando que los alumnos aprendan unos de otros así como del profesor y de su entorno. Lo anterior se puede observar en el aula al momento de poner a trabajar a los alumnos con fichas de trabajo para desarrollar algún tema, el cual, pueden resolver por equipos consultando el libro y a sus compañeros de equipo, preguntando las dudas al profesor y validando resultados ante el grupo. Aquí se está promoviendo la interacción entre los alumnos lo que nos da como producto el desarrollo de habilidades de lenguaje, comunicación y comprensión del aprendizaje. Stahl, (1994) indica que el aprendizaje colaborativo es una filosofía

personal, no solamente una técnica del salón de clases, en todas las situaciones en las cuales las personas se reúnen en grupos, se sugiere una forma de tratar a las personas, con la cual se respetan y se destacan las habilidades y contribuciones individuales de los miembros del equipo, la autoridad se comparte y la responsabilidad se acepta entre los miembros del equipo con respecto a las acciones del grupo, la premisa que fundamenta el aprendizaje colaborativo se basa en que los miembros del grupo, construyan en consenso, a través de la cooperación.

2.4 Aprendizaje por Descubrimiento

Para Bruner (1971) el aprendizaje por descubrimiento se presenta en una situación ambiental en que se desafía la inteligencia del aprendiz impulsándolo a resolver un problema y a transferir lo aprendido, los contenidos a aprender deben de contar con similitudes y relaciones, el descubrimiento favorece el desarrollo mental, se debe descubrir de manera personal, el descubrimiento consiste en transformar o reorganizar la experiencia, la cual debe presentarse de manera hipotética y heurística antes que de manera expositiva. Este autor considera que lo más importante en la enseñanza de principios generales es que se ayude a los alumnos a pasar, progresivamente, de un pensamiento concreto a un estadio de representación conceptual y simbólica. Coincide con los estudios del desarrollo de la mente realizada por Piaget, al manejar los estadios de desarrollo preoperacional, operacional e hipotético. El aprendizaje por descubrimiento requiere de una preparación mayor del docente y del dominio de sus contenidos y

el cómo dirigir el proceso de indagación para lograr una motivación intrínseca, despertar un conflicto intelectual y la curiosidad epistemológica. El conocimiento a través del descubrimiento constituye el procedimiento que promueve el constructivismo y, además en la solución del problema el estudiante debe considerar tres aspectos: la activación (curiosidad), el mantenimiento (alternativas) y la dirección (objetivos); en el aprendizaje por descubrimiento el aprendizaje es activo, tiene mayor duración, fomenta la enseñanza abierta y estimula las técnicas de discusión.

Su enfoque natural es el de aprendizaje ya que su finalidad es aprender a aprender; este enfoque también tiene ciertas limitaciones, como son:

- Solo los alumnos mas capaces pueden hacer los mayores descubrimientos, los menos capaces pueden sentirse desanimados y perder el interés (Skinner en Breuner, 1997)
- Tiende a confundir el acto de descubrir con el de comprender (Ausubel en Bruner, 1997).

2.5 El aprendizaje significativo

Otra teoría que justifica la elaboración de una página web para apoyar la enseñanza de las matemáticas es el relativo al aprendizaje significativo, que es descrito de manera magistral por Ausubel. El conocimiento previo del manejo de las herramientas de computación es elemental para que el alumno le tome interés y se le facilite su empleo para construir sus conocimientos. Esto aunado a los elementos básicos de la materia que el alumno debe conocer para acceder a los

nuevos conocimientos. Ausubel (1970) indica que el término aprendizaje significativo hace referencia al establecimiento de un vínculo entre un nuevo aprendizaje y los conocimientos previos del alumno; se entiende como el proceso mediante el cual se relaciona una nueva información con aspectos relevantes para el aprendizaje ya existentes en la estructura cognitiva del sujeto; a diferencia del aprendizaje por repetición que se da cuando el nuevo conocimiento se adquiere por medio de la memorización, sin que se establezcan relaciones con los conocimientos que ha adquirido el alumno previamente.

Ausubel (1970) a quien se debe este término, considera que un aprendizaje es significativo cuando puede relacionarse de modo no arbitrario y sustancial con lo que el alumno ya sabe. Esta relación se hace en forma intencional, “la única manera que es posible emplear las ideas previamente adquiridas en el procesamiento de la información (internalización) de ideas nuevas, consiste en relacionarlas intencionalmente con las primeras” (Ausubel, 1970, p. 72). Los aspectos esenciales del aprendizaje significativo desde la perspectiva del autor son:

- Relacionar los nuevos aprendizajes con los anteriores conocimientos del alumno.
- Propiciar la memorización comprensiva, no por repetición, ya que la memoria juega un papel importante en el aprendizaje, más allá de su función para recordar lo aprendido es base para los nuevos conocimientos, para construir nuevos significados.
- Tomar en cuenta la funcionalidad de lo aprendido, es decir, que los conceptos, habilidades, normas, valores, etc., que se aprenden sean

aplicables a la experiencia del alumno, que puedan ser efectivamente utilizados por él en las diferentes circunstancias que así lo requieran.

También describe que durante el aprendizaje significativo los conceptos o ideas inclusorias se modifican y se diferencian cada vez más. Esta diferenciación es el núcleo de la asimilación de nuevos conocimientos. Cada nueva idea queda subordinada a conceptos ya existentes, produciéndose con el aprendizaje significativo una diferenciación progresiva de estos conceptos en varios de un nivel inferior (principio de diferenciación progresiva). Este principio es complementario con el de reconciliación progresiva, que se da cuando las ideas ya existentes son más específicas que las nuevas ideas que se adquieren, produciéndose entonces una reconciliación integradora entre los rasgos de una serie de conceptos nuevos que dan lugar a la aparición de un concepto más general. Ausubel precisa que el aprendizaje de conceptos no se puede alcanzar por asociaciones, que para que se realice es necesaria la intervención de la comprensión. Considera que el aprendizaje en el que interviene la comprensión es más eficaz que el logrado por medio de la repetición y memorización. Mediante el aprendizaje significativo el alumno construye, modifica, diversifica y coordina sus esquemas, atribuye significados a la realidad, reconstruyéndola; estableciendo de este modo redes de significados que enriquecen su conocimiento del mundo (físico y social) y potencian su crecimiento personal; en la medida que los aprendizajes de conceptos, procesos, valores, etc., sean significativos tanto mayores serán sus posibilidades de utilizar este conocimiento en nuevos contextos y situaciones.

¿Qué se necesita para lograr un aprendizaje significativo? La escuela de Ginebra (escuela cognoscitiva derivada de la psicología evolutiva de Jean Piaget y apoyada en las ideas de Ausubel) postula los siguientes principios sobre el aprendizaje significativo:

- El aprendizaje es un proceso constructivo interno. Esto quiere decir que son las propias actividades cognitivas del sujeto lo que determina sus relaciones ante el medio ambiente.
- Por lo tanto, no basta la actividad interna del sujeto para que éste aprenda algo; para que se realice realmente el aprendizaje es necesario anclar los nuevos aprendizajes con lo que ya se sabe.

La misma escuela pretende contestar lo siguiente ¿Cómo se logra el anclaje de los nuevos aprendizajes con lo que ya se sabe?

- Partiendo del desarrollo del alumno, respetando sus conocimientos previos (conceptos y experiencias que posee) y sus posibilidades de razonamiento y aprendizaje, es decir, su competencia cognitiva.
- Asegurar la construcción de aprendizajes significativos, relacionando los nuevos conceptos, actitudes y procedimientos que se han de aprender, con lo que ya se poseen.
- Posibilitar que los alumnos realicen aprendizajes significativos por sí solos, utilizando las estrategias y habilidades que posee.
- Propiciar la modificación de esquemas conceptuales del alumno desde la perspectiva del próximo pasado, esto es, a partir de lo que ya maneja e

impulsarlo a ir un poco más allá; de esta manera se desarrolla su potencial de aprendizaje

Para Ausubel los requerimientos para lograr aprendizajes significativos son:

- Que el material que se aprende, tenga por un lado, significatividad lógica (que no sea confuso, que haya entre sus partes una organización que no sea ni arbitraria ni solamente asociativa) y por otro lado, que tenga significatividad psicológica, es decir, que en la estructura cognitiva del alumno haya elementos pertinentes y relacionados con dicho material.
- Es necesario que el profesor detecte cuáles son las ideas inclusorias en sus alumnos, ideas ya existentes con las cuales se puede relacionar el nuevo aprendizaje.
- Que haya disposición para el aprendizaje significativo en el sujeto que aprende, ya que para comprender se requiere realizar un esfuerzo. Para que esta disposición exista, debe haber un motivo que lleve a la persona que aprende a realizar el esfuerzo.
- Se requiere también de la actividad, los nuevos conocimientos no son asimilados en forma pasiva, se requiere de actividad no solo externa de quien aprende, es necesaria la actividad interna, ya que el sujeto manipula la nueva información, reformula, amplía, diferencia, matiza, reestructura los elementos de los que ya dispone en su estructura cognitiva en función de los nuevos conocimientos. (Ausubel, 1970, p. 46)

El profesor como promotor del aprendizaje significativo debe conocer las estructuras de información (esquemas) que el estudiante ya tiene, abre al profesor la posibilidad de utilizar esas estructuras ya existentes para anclar los nuevos conocimientos, por lo tanto, es de suma importancia que el maestro conozca los procesos que subyacen al aprendizaje para que esté en mejores posibilidades de planear objetivos y seleccionar materiales más adecuados, de establecer secuencias de aprendizaje más eficaces, para tomar decisiones respecto a cómo enseñar y evaluar; mejorando con ello las posibilidades de aprendizaje en sus alumnos y propiciando su mayor desarrollo personal.

2.6 La enseñanza de la geometría

Según el enfoque los planes y programas educativos actuales el conocimiento de la geometría tiene importantes finalidades; de alguna manera, desarrolla la imaginación espacial y la capacidad para explorar, representar y describir el entorno, asimismo, aporta ideas útiles en la cotidianeidad, la ciencia, la técnica y otros campos de la actividad humana. De acuerdo al propósito de la enseñanza de las matemáticas contenido en el programa, el profesor debe tomar muy en cuenta los conocimientos previos del alumno, de tal forma que pueda ir evolucionándolos gradualmente hacia temas más avanzados, de esta forma se va familiarizando con el lenguaje, las propiedades y la naturaleza de la materia a través de exploraciones e investigaciones que lo conlleven a utilizar tal conocimiento en aplicaciones concretas.

Por lo anterior, la enseñanza de la geometría en la escuela secundaria debe tener como propósitos fundamentales:

- Proporcionar a los alumnos una experiencia geométrica que les ayude a comprender, describir y representar el entorno y el mundo donde viven.
- Proporcionarles también, una serie de conocimientos que les serán útiles para resolver problemas de la vida cotidiana y acceder al estudio de otras materias y disciplinas.
- Iniciarlos gradualmente al razonamiento deductivo.

Los nuevos programas enfatizan ciertos aspectos en la enseñanza de la geometría que puedan ayudar a lograr un aprendizaje significativo, que esté bien

definido, que no se reduzca a memorizaciones de fórmulas y teoremas que logren el salto prematuro a la geometría axiomática, estos aspectos son los siguientes:

- Los trazos y construcciones geométricas como una forma de explorar y conocer las propiedades y características de las figuras geométricas.
- El conocimiento y uso efectivo de los diferentes instrumentos de medida.
- La exploración de la simetría de las figuras a través de actividades y problemas que favorezcan las manipulaciones, el dibujo y la medida.
- La aplicación de las fórmulas para el cálculo de perímetros, áreas y volúmenes, así como los teoremas de Pitágoras y de semejanza en la solución de problemas de cálculo geométrico.
- La iniciación gradual al razonamiento deductivo, en situaciones que desemboquen en la demostración.

El programa de matemáticas para el tercer grado de la escuela secundaria contempla una introducción a la trigonometría, una vez que los alumnos conocen y han resuelto numerosas aplicaciones de los teoremas de Pitágoras y de semejanza. Para medir una longitud o distancia, se coloca sobre ella una unidad, por ejemplo, el metro para saber cuántas veces cabe en cierta longitud, pero hay muchas situaciones donde no puede seguirse este procedimiento. Por ejemplo, si se quiere medir la distancia de la tierra a la luna, para medir distancias inaccesibles como las anteriores se utiliza la trigonometría. Desde la antigüedad, ya los griegos, egipcios y babilónicos desarrollaban ideas trigonométricas al tratar de resolver problemas que implicaban la medida de triángulos arbitrarios, en ellas se establecía una relación inseparable de la materia con la astronomía, no fue

hasta que el matemático Johann Müller (1436-1476), realizó un estudio detallado en donde marcaba el nacimiento de la trigonometría como una parte de las matemáticas independiente de la astronomía. Desde entonces la importancia de la trigonometría y sus aplicaciones se han extendido hacia otras disciplinas, pues la generalización de las razones trigonométricas a las funciones circulares permite construir modelos para un gran número de fenómenos matemáticos y de otras áreas del conocimiento.

La geometría representa, desde hace mucho tiempo, el primer contacto de los estudiantes con el pensamiento deductivo y la demostración. La idea es que por medio de situaciones escogidas por el profesor, los alumnos produzcan conjeturas a partir de la exploración de algunos casos particulares y que aprendan gradualmente a rechazarlas construyendo un ejemplo contrario, o las aprueben mediante un razonamiento deductivo. Es importante no demostrar teoremas o resultados aislados, sino proponer actividades que permitan a los alumnos utilizar el razonamiento deductivo para establecer cadenas de teoremas, al principio pequeñas y extraídas de una misma situación, después un poco más largas y que vinculen situaciones diferentes.

En resumen, de acuerdo al enfoque del programa se debe resolver un problema de geometría o hacer una demostración pasando por varias etapas:

- La comprensión del problema.
- La investigación y búsqueda de solución.
- La redacción de la solución.

2.7 El modelo Van Hiele del desarrollo del pensamiento geométrico

De acuerdo con la teoría de Pierre y Dina Van Hiele, los estudiantes progresan a través de niveles de pensamiento geométrico desde un nivel visual, seguido de niveles crecientemente sofisticados de descripción, análisis, abstracción y prueba. (Learning and teaching geometry K-12, 1987)

La enseñanza de la geometría se fundamenta en la teoría de Pierre y Dina Van Hiele que sostiene que el pensamiento geométrico de los estudiantes progresa a través de niveles, estos son secuenciales y jerárquicos, de manera que, para que operen adecuadamente en uno de los niveles, deben haber dominado amplias partes de los niveles más inferiores. Para Van Hiele el progreso de un nivel al siguiente es más dependiente de la instrucción que de la edad o maduración biológica.

Las estrategias de aprendizaje usadas deben contemplar el nivel real en que se encuentra el alumno; los conceptos comprendidos implícitamente en un nivel llegan a ser comprendidos explícitamente en el siguiente nivel.

Primero se presentan las figuras en forma visual en un nivel inferior y para el siguiente estas propiedades se hacen de manera explícita.

Para Dina Van Hiele Geldof y Pierre Marie Van Hiele el nivel de madurez geométrica del alumno se refleja en situaciones como las siguientes: al reconocer un cuadrado en forma visual, pero no poder definirlo; al no entender que un cuadrado es un rectángulo; al tener que demostrar algo que ya saben, entre otras.

El modelo Van Hiele (Crowley, s.f.) comprende cinco niveles de entendimiento: visualización, análisis, deducción informal, deducción formal y rigor. En cada fase se describen características del pensamiento auxiliado por experiencias adecuadas que van desde el nivel básico en el que el espacio es solo observado hasta el nivel más alto donde el espacio se relaciona con aspectos abstractos formales de la deducción. Los niveles se describen de la siguiente manera:

El nivel 0 (nivel básico): visualización

En esta primera etapa, los estudiantes están conscientes del espacio sólo como algo que existe alrededor de ellos. Los conceptos geométricos se ven como entidades totales como algo provisto de componentes o atributos. Las figuras geométricas, veamos el caso, son reconocidas por su forma como un todo, esto es, por su apariencia física y no por sus partes o propiedades. Una persona que funciona a este nivel puede aprender un vocabulario geométrico, identificar formas especificadas y, dada una figura, reproducirla.. Además dado un geoplano o un papel, podría copiar las superficies. Una persona en esta etapa, sin embargo, no reconocería que las figuras tienen ángulos rectos o que los lados opuestos son paralelos.

Nivel 1: análisis

Comienza un análisis de los conceptos geométricos, a través de la observación y la experimentación los estudiantes empiezan a discernir las características de las figuras. Estas propiedades que surgen se usan para conceptualizar clases de formas. Es notorio que las figuras tienen partes y son

reconocidas mediante ellas. Los estudiantes pueden hacer generalizaciones para la clase de paralelogramos. Las relaciones entre propiedades, sin embargo, aún no pueden ser explicadas por los estudiantes en este nivel, en el cual todavía no se ven las interrelaciones entre las figuras, ni se entienden las definiciones.

Nivel 2: deducción informal

En este nivel los alumnos pueden establecer interrelaciones en las figuras mismas, puede establecer que en un cuadrilátero para que los lados opuestos sean paralelos, es necesario que los ángulos opuestos sean iguales. También establece relaciones entre figuras como que un cuadrado es un rectángulo por que tienen todas sus propiedades.

Pueden deducir propiedades de una figura y reconocer clases de figuras. Se entiende la inclusión de clases. Las definiciones adquieren significado. Sin embargo, el estudiante en este nivel, no comprende el significado de la deducción como un todo ni el rol de los axiomas. Algunos resultados obtenidos de manera empírica se usan a menudo conjuntamente con técnicas de deducción. Se pueden seguir pruebas formales; pero los estudiantes no ven como el orden lógico podía ser alterado ni perciben tampoco cómo articular una demostración a partir de premisas diferentes o no familiares

Nivel 3: deducción formal

En este nivel el alumno capta un sistema axiomas, postulados, definiciones, teoremas y demostraciones a través de las que logra construir deducciones

estableciendo de esta manera toda una teoría geométrica. Puede percibir de varias maneras una prueba geométrica, entiende correctamente las condiciones que interaccionan las figuras geométricas, distingue entre una afirmación y su recíproca.

Nivel 4: rigor

En esta etapa el aprendiz puede trabajar en una variedad de sistemas axiomáticos. Pueden estudiarse geometrías no euclidianas y compararse diferentes sistemas, la geometría se capta en forma abstracta, los estudiantes han alcanzado un nuevo nivel de pensamiento y el nuevo dominio de pensamiento reemplaza al viejo y están listos para repetir las fases de aprendizaje en el siguiente nivel.

2.8 Plan y programa de estudios

Los contenidos que nos orientan hacia la construcción de actitudes y valores, que serán la base para la construcción de la página web, se encuentran plasmados en los planes y programas de estudio de educación secundaria 1993 y corresponden a la asignatura de matemáticas que para su estudio se divide en las siguientes áreas: aritmética, álgebra, geometría, presentación y tratamiento de la información y nociones de probabilidad.

Para la elaboración de la página se eligió el área de geometría de tercer grado cuyos contenidos para el tercer grado, enunciados en los Planes y Programas de Estudio de Educación Secundaria (1993) son:

Triángulos y cuadriláteros

Observación de los elementos que determinan una figura geométrica, en particular, criterios de igualdad o congruencia de triángulos (LLL, LAL y ALA)

Aplicación de los criterios de congruencia en la justificación de construcciones geométricas y algunas de las propiedades de los triángulos y los paralelogramos

Círculo

Nociones básicas

- Rectas y segmentos en el círculo.
- Posiciones relativas de un círculo y una recta: rectas secantes, tangentes y exteriores a un círculo.
- Perpendicularidad del radio y la tangente de un círculo.
- Ángulos central e inscrito en una circunferencia, en particular, ángulo inscrito en una semi-circunferencia (ángulo semi-inscrito).
- Construcciones con regla y compás: por ejemplo, del círculo que pasa por tres puntos; del centro de un círculo o arco de círculo; de la tangente por un punto sobre, o exterior a, un círculo.

Semejanza

- Teorema de Tales en el triángulo y su recíproco; criterios de semejanza de triángulos.
- Aplicaciones al cálculo de distancias inaccesibles y en construcciones con regla y compás (división de un segmento en n partes iguales, en una razón dada, construcción de la cuarta y la media proporcional, etcétera).
- Aplicaciones de la semejanza al estudio de las homotecias y aplicaciones de las homotecias al dibujo a escala.

-Efecto de una reducción o ampliación a escala sobre las magnitudes lineales, el área y el volumen de una figura o sólido geométrico. Invariancia de los ángulos.

El teorema de Pitágoras

-Demostración del teorema de Pitágoras por diversos métodos.

-Aplicaciones al cálculo de longitudes y distancias; por ejemplo, cálculo de la hipotenusa o de uno de los catetos de un triángulo rectángulo, distancia entre dos puntos del plano cartesiano, etcétera (para otras aplicaciones véase el tema de "Sólidos").

Sólidos

-Utilización de la representación plana de cubos y paralelepípedos como auxiliar en el dibujo de otros cuerpos espaciales. Por ejemplo:

-Desarrollo, armado y representación plana de pirámides y conos.

-Observación y estudio (casos sencillos) de las secciones que se forman al cortar un prisma o una pirámide recta por una familia de planos paralelos.

-Conocimiento y aplicación de las fórmulas para calcular el volumen de pirámides, conos y esferas y la superficie de la esfera.

-Cálculo de la diagonal de cubos y paralelepípedos; de la altura, la arista o el apotema de pirámides rectas y conos de revolución.

Elementos de trigonometría

-Razones trigonométricas de un ángulo agudo: seno, coseno y tangente

Valores del seno, el coseno y la tangente para los ángulos de 30° , 45° y 60° .

-Uso de tablas (ejercicios de interpolación) y calculadora para los otros ángulos agudos.

-Resolución de triángulos rectángulos y su aplicación a la solución de problemas: cálculo de distancias inaccesibles; del lado y la apotema de polígonos regulares; etcétera.

2.9 Estudios análogos

Rastreando en la biblioteca digital que brinda el Instituto Tecnológico de Monterrey se encontraron los siguientes trabajos y artículos científicos que hacen énfasis al trabajo escolar a través de ambientes digitales para la enseñanza de las matemáticas.

Se encontró el artículo “Just-in-Time Algebra: a Problem Solving Approach Including Multimedia and Animation” de Hofmann, R. y Hunter, W. (2003) el que mencionan la manera en que cambiaron el plan de estudios de álgebra del Colegio de la comunidad de Montgomery, ya que se le daba demasiado énfasis a la manipulación simbólica sin el contexto. Temas como factorización trinomial, simplificación de expresiones racionales y simplificación de radicales estaban enseñándose a estudiantes que sentían ellos nunca iban a usar estas habilidades en el contexto real. Lo más relevante de este proyecto estriba en que el diseño del nuevo plan para este colegio consiste en la utilización de tecnología a través del aula inteligente al diseñar actividades para el uso de estos medios. En la Montgomery Condado Comunidad Universidad una Aula Inteligente se define como tener una tabla inteligente, proyector, computadora, micrófonos, portavoces,

y VCR. El Aula Inteligente le permite al maestro usar todos los recursos del multimedios, a saber, las gráficas en las hojas de cálculo, PowerPoint, y Tool Book, creadas para apoyar lo que recientemente diseñaron en Just-in-Time Algebra. La ventaja de lo anterior es que los alumnos pueden trabajar en el aula con este diseño y que además lo pueden acceder a través del Internet para trabajar en casa.

Otro artículo consultado es “Using Technology to Meet the Developmental Needs of Deaf Students to Improve Their Mathematical Word Problem Solving Skills” de Kelly, R. (2003) ,este proyecto (Project Solve) está dirigido a estudiantes sordos con problemas para comprender el lenguaje oral centrándose en enseñanza instruccional a través de una página web con programas para tal fin, el de resolver problemas de matemáticas; a la vez esta dirigido a estudiantes con discapacidades y para alumnos que están en el sistema normal pero que tienen dificultades para aprender.

Las metas primarias para el Projeet Solve son:

- 1) Desarrollar un sitio en la red asíncrono que mantienen instrucciones claras y guiadas de problemas matemáticos para ser resueltas por estudiantes sordos y estudiantes de las escuelas secundarias normales.
- 2) Evaluar la efectividad global del sitio de Internet para resolver problemas en línea como un recurso para apoyar la educación de estudiantes sordos.
- 3) Incluir información que asesore al maestro en servicio para apoyar programas de los grados 9-12 y describir claramente los problemas por resolver con los recursos del sitio en la red.

4) Evaluar la efectividad para resolver problemas en la red por estudiantes normales con bajo nivel en lectura y matemáticas, y para poder modificar el sitio apropiadamente.

El Proyecto Solve ([http://problemsolve.rit.edu /](http://problemsolve.rit.edu/)) se diseñó para proporcionar un banco de problemas de matemáticas para resolver con ayuda guiada. La "ayuda" se basa tanto como es posible en lo que es conocido por la investigación educativa sobre el desarrollo lingüístico y con factores experimentales que explican como los sordo y los estudiantes con problemas para escuchar se esfuerzan para entender los problemas matemáticos. La guía de ayuda personalizada para un problema específico está listada en la misma página, es una descripción breve disponible para guiar a los estudiantes a través de cada problema planteado.

Otro artículo interesante sobre el uso de tecnología para apoyar la enseñanza de las matemáticas se encuentra en el artículo "Using applets in teaching mathematics" de Heath, G. (2002) de la academia militar de U.S. Durante los últimos años la Sección de Ciencias Matemáticas de los Estados Unidos la Academia Militar ha aumentado el uso de tecnología significativamente en el aula. Actualmente los estudiantes tienen y usan la calculadora TI-89 así como MathCad 2000, estos son adelantos de tecnología que pueden aumentar la habilidad de un estudiante para aprender. Para minimizar los efectos negativos en el proceso de aprendizaje con el uso de estos medios tecnológicos se optó por usar applets (un programa diseñado para ser ejecutado dentro de otra aplicación), en demostraciones del aula, y para permitirles a los estudiantes usarlos completando problemas sugeridos en los programas tecnológicos. Esto no los libra de la responsabilidad aprender el hardware/software; sin embargo, equipa a los

estudiantes con herramientas para aprender los conceptos y objetivos matemáticos con mayor facilidad.

El siguiente reporte enmarca el uso de las nuevas tecnologías como estrategia de enseñanza aprendizaje para mejorar el aprovechamiento escolar de los alumnos, el reporte “Assessing the Math Online Tool: A Progress Report” de McSweeney, L. y Weiss, J. (2003) nos orienta de alguna manera al eficientar el uso de estas herramientas para apoyar el aprendizaje de las matemáticas.

Matemática Online es una Fundación apoyada en la red que se basa en un sistema interactivo creado por facultad de Matemática en la Universidad de Fairfield, que consiste en la elaboración de preguntas de la opción múltiple cuya idea es reforzar y proporcionar práctica de álgebra y de habilidades computacionales. Además, puede evaluar el conocimiento de un estudiante de estas habilidades vía online. El objetivo principal del sistema de Matemática Online es hacer una evaluación sobre las habilidades algebraicas y las habilidades computacionales que se practican online fuera del aula. Los estudiantes se vuelven aprendices activos y toman el mando de su aprendizaje, vía Matemática Online, ellos pueden practicar habilidades y pueden conseguir aprendizajes fuera del aula en cualquier momento, en cualquier computadora con acceso a la red, pueden practicar cuantas veces sea necesaria cierta habilidad hasta que ellos lo dominen. El Proctored online examina y verifica el dominio de estudiantes de estas habilidades.

Otro artículo que llama la atención es el diseño llamado “A Step in the Positive Direction: Integrating a Computer Laboratory Component into Developmental Algebra Courses” de Laura M. Villarreal (2003) que consiste en un

curso del laboratorio para estudiantes que no han aprobado el programa de habilidades académicas de matemática del Estado de Texas (TASP). Estos cursos inicialmente consistían en el acercamiento tradicional de estilo conferencia, dictando y cuestionando. Examinando las diferentes opciones por revisar el programa de desarrollo y mejorarlo, se decidió integrar tecnología de computadora en el programa académico de matemáticas.

En el verano de 1996, se empezó a integrar la Instrucción Dirigida por Computadora (CDI), para la sección de apoyo a las matemáticas en las escuelas de este Estado. Subsecuentemente la instrucción basada en computadora sería usada como la primera técnica, el papel cambió del de un instructor al de un facilitador de aprendizaje. Se ayudaba a dirigir del sistema de la computadora, se inducía estudiantes al uso de la computadora, se supervisaba y proporcionaba retroalimentación oportuna en el progreso de los estudiantes. La institución enfrenta el desafío de establecer un programa eficaz diseñado para nivelar estudiantes que no están preparados académicamente para la universidad, sobre todo en el área de matemática.

El laboratorio se proveyó con un miembro de facultad y varios tutores del estudiante que ayudaban con contenidos matemáticos y con las dificultades técnicas del software. Se dio una lista de estudiantes asignados con una computadora que necesitaban ser nivelados para finales del semestre.

El software (FN *) también se instaló en otros laboratorios por el campus para mantener más acceso a las computadora por estudiantes que necesitaban nivelar sus cursos. Más pretenciosamente, la proporción de éxito de los cursos de álgebra estaba aumentando. Este método de instrucción se diseñó como una alternativa para esos estudiantes que han fallado en las clases tradicionales. "Los

estudiantes que tienen una opción viable por superar deficiencias académicas realizarán mejor su trabajo por si solos, porque ellos tendrán un motivo individual por salir adelante” (Miles, 2000, p 20-22).

Se encontró una investigación sobre la relación que existe entre las habilidades para solucionar problemas y el uso de la computadora, realizada por Martha Guadalupe Flores Cárdenas (1999) dicha tesis lleva el nombre de “ La Habilidad para Solucionar Problemas y el Aprendizaje de Lenguajes Computacionales en el Ámbito de la Educación Básica” (Un estudio cualitativo con alumnos de sexto grado), aunque está dirigido a alumnos de primaria en un estudio análogo al que se pretende realizar en la educación secundaria. En esta tesis se busca dimensionar mejor el uso de la computadora en las escuelas de educación básica, a través de un estudio sobre las aplicaciones computacionales más utilizadas y su aportación a los nuevos modelos educativos. Se encontró que los procesadores de palabras, las hojas de cálculo y los lenguajes computacionales son las aplicaciones consideradas con mayor frecuencia para incluirse en las clases de computación. Por sus elementos y procesos que los caracterizan, estas tres herramientas, los lenguajes de programación ofrecen la mejor alternativa para apoyar los nuevos modelos educativos.

Considerando lo anterior, se llevó a cabo una investigación de campo en una escuela de la localidad para averiguar si existe relación entre el aprendizaje de un lenguaje de programación y la habilidad de los alumnos para solucionar problemas. Se encontró que las habilidades más impactadas fueron la de ser persistente, constructor y experimentador, lo cual demuestra que el aprendizaje de un lenguaje computacional favorece la intención de los nuevos modelos educativos, en tanto que promueve en los estudiantes habilidades que no se

limitan a adquirir conocimiento, sino a ponerlo en práctica con un actitud experimentadora y persistente.

Al final, y como resultado de este proceso de investigación, se presenta una metodología para integrar de manera eficiente el uso de la computadora en el proceso de aprendizaje. Se ofrece una visión general de cómo integrar esta poderosa y versátil herramienta, a los modelos educativos que buscan desarrollar en los estudiantes habilidades sólidas para un continuo aprendizaje.

Otra investigación consultada que trata lo referente al aprendizaje asistido con tecnología se encuentra en el documento realizado por Jemss Webb "Benefits of Cooperative Learning in a Multimedia Environment" realizado en el año 2002 en el Estado de Illinois. Esta investigación tiene como meta comprobar la incidencia educativa del aprendizaje cooperativo combinado con tecnología, dicho estudio fue realizado en Illinois del 2002, las conclusiones a las que se llegó fueron las siguientes:

- 1) Los estudiantes aprenden juntos en grupos de modo que puedan realizarse mejor como individuos; el aprender por cooperación mejora el aprendizaje; y los estudiantes creen que "se hunden o que nadan juntos".
- 2) Su conveniencia del uso ya que el entrenamiento computarizado representa una herramienta que puede ser usada como una estrategia educacional de las más eficaces para los principiantes.
- 3) De los tres métodos la instrucción individual computarizada, la instrucción por colaboración y la instrucción cooperativa computarizada; ésta es la más eficaz ya que usa los cinco elementos del aprendizaje cooperativo y la instrucción computarizada se puede utilizar para mejorar el aprendizaje.

- 4) Las actividades que aprendizaje cooperativo se centró en el uso de la computadora y el Internet que se orientó a la interacción y en la solución de problemas; se pretende demostrar que se aprende más cuando se comparte la información y que el aprendizaje cooperativo es ventajoso para los principiantes.
- 5) Los métodos aprendizaje cooperativo son flexibles, para los alumnos con altos estándares representa una alternativa para mejorar su aprendizaje.

En este marco se ha desplegado un marco teórico que sustenta el presente proyecto desde tres enfoques: desde el enfoque propio del desarrollo de la tecnología y su impacto en el mundo social y educativo, se aborda también datos estadísticos sobre el uso de la computadora y el Internet en nuestro País; desde el enfoque pedagógico al abordar la metodología y la forma de enseñanza de la geometría penetrando a la vez a las estrategias de aprendizaje más eficaces para trabajar en un ambiente digital y por ultimo el sustento legal y oficial de los contenidos contemplados en los planes y programas de estudio. Para cerrar este fundamentación del proyecto se hace un recorrido sobre estudios de índole analógica a lo que pretendemos desarrollar sobre el uso de las tecnologías en la enseñanza de las matemáticas.

CAPITULO 3

METODOLOGÍA

3.1 Tipo de investigación

La naturaleza de esta investigación es positivista ya que no pretendemos encontrar una verdad única universal, pero si que nuestra investigación sea válida para los alumnos del nivel de nuestra secundaria y que estos resultados puedan ser aplicados para la población que estudia este nivel en nuestro país; los resultados deben contar con objetividad y estar sustentados con resultados de carácter cuantitativo, son analíticas ya que descomponen lo complejo del todo en partes para ser tratados de manera independiente; como lo son el manejo de las diferentes estrategias constructivistas al trabajar el descubrimiento de la información por una parte, el trabajo en equipo por otra, así como los roles específicos de alumnos y maestros. Existe un control absoluto de la aplicación de la variable independiente, trabajar en un ambiente digital las clases de matemáticas de tercer grado y su objetividad propia del enfoque del positivismo radica en que el tratamiento se da en un grupo escolar real y propio del contexto escolar con análisis estadístico.

El tipo de investigación a desarrollar es cuasi-experimental ya que por las características propias de la formación de grupos definidos desde el inicio del ciclo escolar las muestras no fueron elegidas de manera individual, éstas se formaron por grupos intactos. “En los diseños cuasiexperimentales los sujetos no son asignados al azar a los grupos, ni emparejados; sino que dichos grupos ya estaban formados antes del experimento, son grupos intactos” (Hernández, 1991, p. 173).

Pretendemos aplicar un tratamiento “X” al trabajar una unidad didáctica asistidos por una página web, sobre un grupo experimental testigo 3° B y analizar los resultados académicos logrados en dicho grupo, así como el logro de valores y actitudes. El manejo del diseño digitalizado representa un ambiente propicio para trabajar este proceso de enseñanza aprendizaje en contraste con la enseñanza tradicional. La variable dependiente o sea los resultados obtenidos pueden ser medidos, característica propia de los estudios experimentales, para este caso se aplicará un posttest que será calificado.

3.2 Enfoque y diseño metodológico

El estudio que se pretende llevar a la práctica se ubica dentro de la perspectiva cuantitativa y cualitativa, que por un lado intenta justificar en primera instancia la utilidad de los medios tecnológicos dentro del contexto escolar, al comparar resultados académicos entre dos grupos; uno que aplicará la página web (grupo testigo experimental) y otro que continuará con sus clases tradicionales (grupo control), “La investigación cuantitativa trata de determinar la fuerza de asociación o correlación entre variables, la generalización y objetivación de los resultados a través de una muestra para hacer inferencia a una población de la cual toda muestra procede. Tras el estudio de la asociación o correlación pretende, a su vez, hacer inferencia causal que explique por qué las cosas suceden o no de una forma determinada” (Pita & Pértigas, 2002, párr. 3)

Por otro lado se le da un enfoque cualitativo a esta implementación ya que se pretende describir las emociones, sentimientos y comportamientos que los

alumnos desarrollaron con el manejo de tecnología digital para apoyarse en sus clases de matemáticas. En primera instancia se cumple con la encomienda de elevar la calidad de la educación en este nivel porque usar las nuevas tecnologías en las prácticas escolares es todo un reto que representa una novedad y un nuevo ambiente propicio para aprovechar al máximo las herramientas computacionales y los espacios digitales disponibles; lo cual pretende acercar al contexto social al alumno. Como dice Ruiz (1999) la observación de este tipo de investigación es flexible, en cuanto a las condiciones de trabajo varían conforme se establezca cada clase; otra característica es contemplar la totalidad de las acciones de los alumnos para considerar todos los elementos que infieren en los comportamientos de los alumnos y la proximidad que debe existir entre los protagonistas del proceso educativo entre alumnos y maestros. Sólo con estas características se puede definir un criterio objetivo y válido sobre el trabajo escolar desarrollado por los alumnos.

El diseño metodológico que se pretende implementar es el diseño pretest posttest aplicado a dos grupos; uno experimental y otro control. El procedimiento para llevar a efecto este proyecto se desarrolla en la aplicación de una página web (variable independiente) y los resultados del tratamiento (variable dependiente). El diseño para esta investigación corresponde el uso de dos tratamientos, uno para el grupo experimental "X", otro par el grupo control "C", ambos con pretest "T1" y posttest "T2".

El tratamiento "X" corresponde al uso de tecnología con la aplicación de una página web y el tratamiento "C" con el método de enseñanza tradicional. El diseño

metodológico empleado en la implantación del proyecto se representa de la siguiente tabla:

Tabla 1 Diseño metodológico

Grupo	Pretest	Estrategia	Postest
3º . B	T1	X	T2
3º . D	T1	C	T2

Se puede observar que al grupo 3º . B se le aplicó el tratamiento X y al grupo 3º . D se le aplicó el método tradicional de enseñanza C; a ambos grupos se les aplicó la prueba pretest y la prueba postest.

3.3 Población

Se aplicó la página web a alumnos de educación secundaria pertenecientes a la Escuela Secundaria No. 76 “Profr. Carlos Álvarez García” ubicada en el municipio de San Nicolás de lo Garza N. L., que cuenta con una población escolar de 252 alumnos de los que 135 son del sexo masculino (53.57%) y 117 del sexo femenino (46.43%) repartidos en 13 grupos, cuatro de primer grado, cuatro de segundo grado y cinco de tercer grado de los cuales se seleccionarán dos grupos del mismo grado, como lo marcan los procedimientos de metodología que

pretendemos emplear, esto es con el objeto de que los resultados puedan ser válidos, al elegir muestras con las mismas características y del mismo nivel.

Se seleccionaron los grupos aplicando la estrategia probabilística según León y Montero (s.f.) se diseñó una elección aleatoria; primeramente se metieron a una caja tres papeles con los números 1, 2 y 3 los que representan los grados en que se encuentran los alumnos, se seleccionó al azar el número 3 correspondiente al tercer grado. Se procedió a seleccionar en forma aleatoria los dos grupos de tercer grado elaborando las letras A, B, C, D y E correspondientes a los cinco grupos, el primer escogido sería el grupo control y el segundo sería el grupo testigo, se obtuvo el grupo B como grupo control y el grupo D como grupo testigo.

El grupo control 3°. "B", se compone de 24 alumnos de los que 14 son del sexo masculino (58.3%) y 10 del sexo femenino (41.7%), las edades obtenidas del expediente de los alumnos son las siguientes: de 14 años 13 alumnos (54.16%), de 15 años 8 alumnos (33.33%), de 16 años 2 alumnos (8.33%) y de 17 años 1 alumno (4.16%).

El grupo testigo 3°. "D", se compone de 22 alumnos de los que 13 son del sexo masculino (59%) y 9 del sexo femenino (41%), las edades de acuerdo a los registros escolares son: de 14 años 9 alumnos (41%), de 15 años 9 alumnos (41%) y de 16 años 4 alumnos (18%).

Para seleccionar la muestra y aplicar la encuesta del diagnóstico se seleccionaron 20 alumnos de tercer grado aplicando el mismo método probabilístico al escoger cuatro alumnos por grupo seleccionando los números de lista al azar.

3.4 Instrumentos

Para la Fase I sobre la detección de las necesidades se aplicarán los siguientes instrumentos que se describen en la siguiente tabla:

Tabla 2 Instrumentos de medición fase I

Instrumento	Descripción
Encuesta inicial alumnos (anexo 2)	Esta herramienta propia de la investigación esta determinada por una escala de actitudes; ya que en este caso se pretende medir las actitudes que los alumnos tienen frente al uso de la computadora en el proceso educativo. Para este caso se aplicará el método de escalamiento de Likert descrito por Hernández (1991) en su libro sobre Metodología de la Investigación.
Encuesta inicial a maestros (anexo 1)	La encuesta que se aplicará a los maestros que forman parte del contexto escolar será elaborada por medio de un cuestionario definido este como “un conjunto de preguntas respecto a una o más variables por medir” (Hernández, 1991, p. 285). Se pretende encontrar la medida en que la computadora y el uso de material digital puede apoyar la enseñanza de las matemáticas.
La observación	“La observación consiste en el registro sistemático, válido y confiable de comportamientos o conducta manifiesta” (Hernández, 1991, p. 285). Se pretende registrar aspectos del trabajo en la sala de cómputo, actitudes de alumnos y maestros en el trabajo asistido por computadora.

Para la fase II se utilizarán los siguientes instrumentos que se describen la siguiente tabla:

Tabla 3 Instrumentos de medición fase II

Instrumento	Descripción
Aplicación de pretest (anexo 3)	Consiste en la aplicación de una prueba adaptada en relación a los aprendizajes que se pretende que los alumnos dominen. Es un cuestionario integrado por ítems obtenidos de los conocimientos previos que los alumnos tienen sobre un tema determinado. Se aplicará a los grupos control y testigo con el objeto de medir los conocimientos previos que los alumnos poseen antes de la implementación de la página web.
Aplicación del posttest (anexo 4)	Consiste en una prueba elaborada a partir de ítems que tratan de medir los conocimientos que los alumnos adquirieron al trabajar su proceso de enseñanza aprendizaje asistidos por el uso del Internet al manejar una página web diseñada desde la perspectiva del constructivismo. Se aplica tanto al grupo control como al grupo testigo con el objeto de comparar los resultados de un aprendizaje asistido por Internet y un aprendizaje tradicional de libro, pizarra, explicación, libreta y lápiz.
Observaciones	Se registrarán las actitudes de maestros y alumnos al momento de la aplicación de la página web diseñado para ser manejada como una alternativa didáctica asistidos por tecnología digitalizada. ¿Cómo se comportaron los alumnos al trabajar en este ambiente virtual?
Manual del alumno (anexo 6)	Guía para el alumno de cómo trabajar la página diseñada.
Manual maestro (anexo 7)	Guía para el maestro de cómo trabajar y orientar a los alumnos.

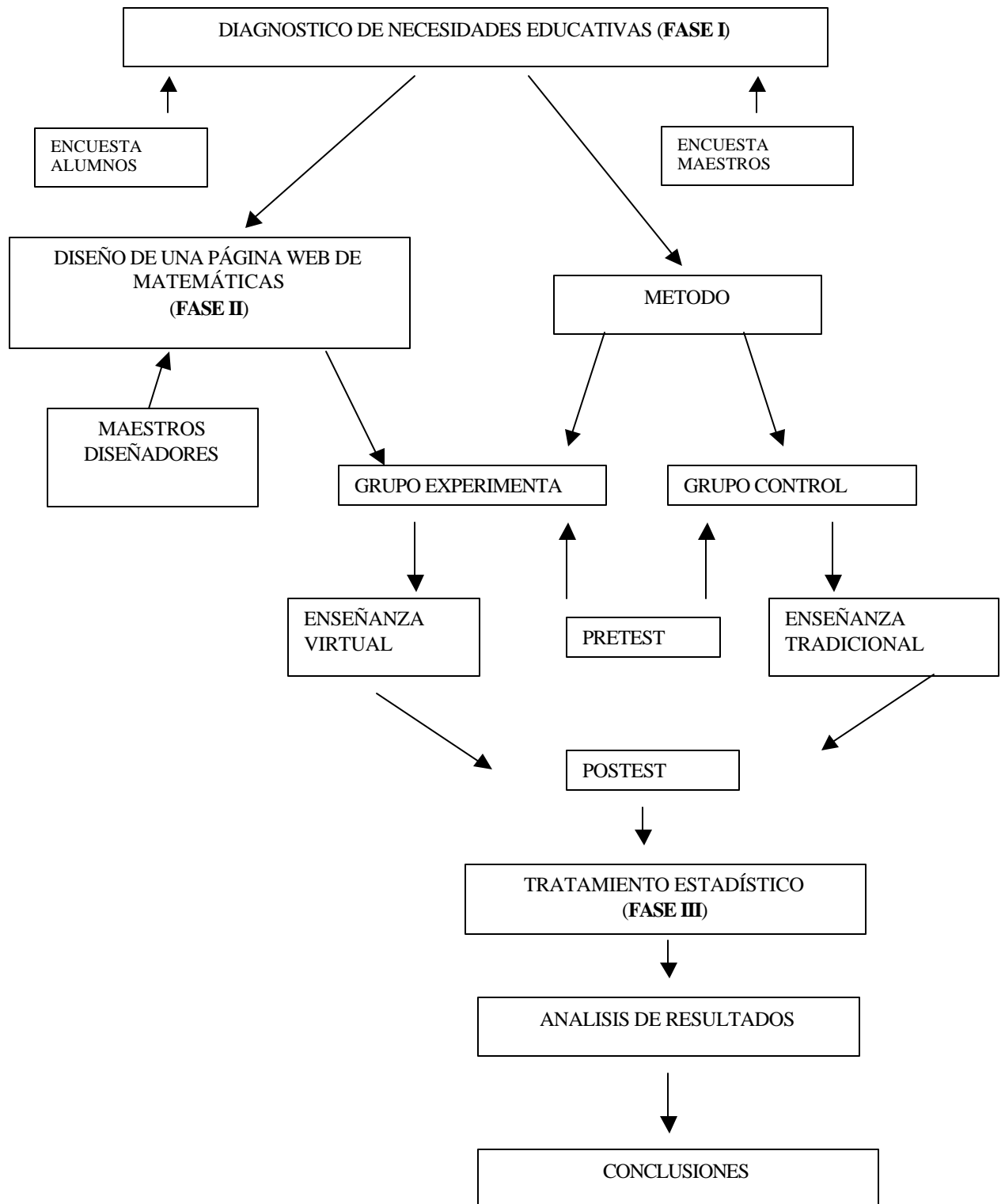
Para la fase III referente a la evaluación de la implementación se aplicaron los siguientes instrumentos descritos a continuación

Tabla 4 Instrumentos de medición fase III

Instrumento	Descripción
Aplicación de encuestas (anexo 5)	La aplicación de encuestas elaboradas por medio de un cuestionario sobre los beneficios alcanzados por el uso de la página web con el objeto de detectar opiniones que nos ayuden a mejorar el diseño, se aplica tanto a maestros como a alumnos.
Entrevistas	Se elabora un cuestionario para entrevistar, tanto a directivos y padres de familia sobre lo que percibieron con el uso del Internet como alternativa a la educación.
Observaciones	Registrar tanto las actitudes como el desenvolvimiento de los alumnos inmersos en el contexto general en relación con el contexto digitalizado: Comentarios, actitudes sobre la tecnología en el contexto social, etc.

3.5 Procedimiento

Una vez establecidas las condiciones propias para desarrollar el proyecto este se implemento respetando la calendarización programada como fase II y fase III establecida en el siguiente diagrama:



3.5.1 Descripción del proyecto

El proyecto consiste en la elaboración de una página web para apoyar la enseñanza de las matemáticas de tercer grado de educación secundaria, La página diseñada se encuentra en la dirección electrónica mx.geocities.com/matematicasfacil2004.

La idea principal de este proyecto es presentar un modelo pedagógico orientado hacia el diseño de una alternativa didáctica que involucre el uso del Internet para apoyar las matemáticas en este grado, un ambiente de aprendizaje asistido por computadora, una página web que se pretende logre mejorar el nivel académico de los alumnos y fomentar el gusto por las matemáticas.

La elaboración de esta página responde a las necesidades de los actores principales del proceso enseñanza aprendizaje detectadas en la etapa de diagnóstico del desarrollo de la propuesta; después de aplicar encuestas se detectaron necesidades que nos orientan a el trabajo asistidos por tecnología digital.

Los alumnos aceptan como novedoso y motivante la utilización de espacios digitales en el proceso de aprendizaje ya que representa una alternativa diferente a la tradicional clase expositiva. Les es relevante el reto de interactuar con una computadora en la que pueden encontrar información interesante y necesaria para resolver cuestiones académicas. Cuentan con la experiencia de algunos programas de apoyo con los que han trabajado con anterioridad en primero y segundo grado como lo son el trabajar con software de supermáticas, enfísicados, sopas de letras, etc.

Para los profesores representa una alternativa didáctica para brindar con calidad los servicios educativos, representa para ellos la opción de transformar su rol de expositor, en gran parte de su clase, por la de facilitador del proceso de búsqueda de la información en espacios digitales. Consideran que hace falta el diseño de material digitalizado ya que se cuenta con un número muy restringido de éste.

Los directivos lo ven como una opción viable para eficientar y mejorar el servicio educativo que se brinda a la comunidad escolar por medio del uso adecuado de las instalaciones con que se cuenta en las escuelas secundarias. Se cuenta con un Centro de Cómputo en cada institución; solo que se cuenta con materiales y programas escasos, consideran que es necesario enlazar las actividades escolares con las actividades del entorno social, que el mundo se encuentra digitalizado y prácticamente todos los servicios son controlados a través de software que controla la organización por medio de bases de datos (agua, luz, gas, catastro, etc.).

3.5.2 Objetivo del proyecto

Implementar un ambiente digital para estimular el aprendizaje de las matemáticas y crear un ambiente de aprendizaje óptimo.

3.5.3 Delimitación y alcance del proyecto

El proyecto está diseñado para ser aplicado a alumnos de tercer grado de educación secundaria por contar con mayor experiencia en el manejo de la computadora.

Se escogió el área temática de Geometría por corresponder este tema a los tiempos de planeación y programación correspondientes al cuarto bimestre de trabajo escolar. Se aplicará la unidad de aprendizaje llamada “Triángulos y Cuadriláteros” durante el mes de marzo del presente. Esta página podrá ser aplicada a otros grupos del mismo grado si así se requiere, ya que sería sensato aprovechar el espacio virtual con que contará la escuela.

3.5.4 Planeación del proceso de implementación

La planeación para implementar el proyecto elegido se planeo respetando una calendarización que se inicio desde el mes de septiembre con el desarrollo de la fase I correspondiente al diagnóstico y establecer el diseño de una web para apoyar el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas para alumnos de tercer grado de educación secundaria. Esta calendarización se hace evidente el la tabla 5, dicha tabla contempla tanto la fase de desarrollo del proyecto como el análisis de los datos y elaboración del informe final. En dicha planeación se especifican a detalle los pasos , la descripción detallada de cada etapa y las fechas probables a las que se ajustó el desarrollo del presente proyecto; en dicha calendarización se consideran las tres etapas de correspondientes al enlace lógico de dicho proyecto completo.

Tabla 5 Calendarización del proyecto

Pasos	Descripción	Fechas
Elaboración de la página web	Se diseña la página de acuerdo a las características propias con que debe contar como los son el método instruccional con actividades de carácter constructivista.	
Ajustes	Ajustar los contenidos a un tema del plan y programa de matemáticas de tercer grado de educación secundaria.	
Subir la pagina a la red	Buscar un servidor adecuado para subir la página elaborada al Internet y realizar las pruebas pertinentes antes de su aplicación.	
Elección y preparación del grupo al que se le aplicará	Los grupos ya fueron elegidos de manera aleatoria. Se orienta al grupo para trabajar la página de manera eficiente despejando las dudas del trabajo digital en el ciberespacio.	
Aplicación de la página al grupo	Proceso de enseñanza aprendizaje del tema elegido de Geometría.	
Evaluación de los resultados	Aplicación de exámenes a los grupos de control y testigo.	
Análisis de los resultados	Revisión y comparación de resultados con el objeto de realizar un análisis minucioso.	
Informe final	Elaboración del informe final	

Para implementar la página web el grupo elegido, se requirieron los siguientes recursos:

Tabla 6 Recursos

Recurso	Disponible	
	si	no
15 computadoras de disco duro con procesador pentium enlazadas en red.	X	
1 asesor técnico para el manejo del hardware y del software.	X	
1 asesor académico que oriente el funcionamiento de la página web.	X	
1 asesor en línea que interactúe con los alumnos.	X	
1 conexión a Internet	X	
1 línea telefónica.	X	
1 manual del manejo de la página.	X	
1 plataforma digital para subir la página.	X	
1 página web con contenidos del tema de "Triángulos y Cuadriláteros"	X	

3.5.5 Habilidades, conocimientos y actitudes

Las habilidades que pretendemos desarrollar en los alumnos de tercer grado de educación secundaria son las siguientes:

- Manejar la computadora como herramienta de apoyo al proceso de aprendizaje.
- Trabajar en un ambiente digital, bajo un diseño instruccional dirigido a guiar el proceso de aprendizaje escolar.

- Navegar con pertinencia por el Internet, en búsqueda de la información adecuada para construir sus conocimientos.
- Apropiarse del manejo básico de los comandos mínimos para acceder al ambiente diseñado propiamente para el desarrollo de la unidad.

Los conocimientos que se pretende alcancen los alumnos corresponden cognitivamente a las matemáticas del tercer grado de educación secundaria básica y giran en torno a la unidad de Geometría de donde se eligió el tema de “Triángulos y Cuadriláteros”.

- Conocer las propiedades de las figuras geométricas para relacionarlo con el entorno en que se desenvuelve.
- Clasificar los triángulos para diferenciarlos y aplicar sus propiedades para calcular medidas.
- Clasificar los cuadriláteros para acceder a medidas de lados y ángulos apoyándose en sus propiedades.

Las actitudes representan los principios esenciales de la realización del hombre para vivir en sociedad, dichos principios están inmersos en todo momento dentro de los procesos de enseñanza aprendizaje que se forjan día a día dentro de un contexto escolar; para nuestra unidad se pretende desarrollar entre otros las siguientes actitudes:

- Respeto a las opiniones de sus compañeros al concensar los resultados.
- Cooperación en la búsqueda e interpretación de las actividades a desarrollar.

- Colaboriosidad al trabajar en equipo.
- Responsabilidad al cumplir con sus tareas.
- Confianza para solicitar accesorias a sus maestros o compañeros.
- Desarrollar las relaciones interpersonales al conjugar que el todo del contexto esta formado por el profesor tutor, sus compañeros y los profesores de apoyo técnico. Los cuales forman parte del propio desarrollo de su aprendizaje.
- Desarrollo de la autoestima al sobresalir las fortalezas que adquiriera al trabajar en este ambiente digitalizado.

3.5.6 Los objetivos

Los objetivos que se pretenden alcanzar, con el presente diseño, se encuentran plasmados en los Planes y Programas de Educación Secundaria, que son el marco jurídico que rige la educación en nuestro País, pertenecen al tema de Geometría de tercer grado los cuales se enuncian de la siguiente manera:

- Observación de los elementos que determinan una figura geométrica, en particular. Criterios de igualdad o congruencia de triángulos (LLL, LAL y ALA).
- Aplicación de los criterios de congruencia en la justificación de construcciones geométricas y algunas de las propiedades de los triángulos y los paralelogramos.

3.5.7 Los contenidos

Estos corresponden al área cognitiva de matemáticas del tercer grado de educación secundaria y giran en torno al tema de Geometría y el punto focal corresponde en lo particular a “Los triángulos y Cuadriláteros” de los cuales se derivan los siguientes subtemas:

- Conocimientos previos de Triángulos
- Criterio LLL sobre la congruencia de triángulos.
- Criterio ALA sobre la congruencia de triángulos.
- Criterio LAL sobre la congruencia de triángulos.
- Clasificación y propiedades de los triángulos.
- Trazos de la bisectriz, la mediatriz, la altura y la mediana.
- Conocimientos previos de cuadriláteros
- Clasificación de los cuadriláteros.
- Propiedades de los cuadriláteros.

3.5.8 Desarrollo de las actividades de aprendizaje

Las actividades diseñadas para trabajar con la página web giran en torno a las siguientes perspectivas:

- Que el aprendizaje se adquiera de manera colaborativa ya que este es una opción que orienta la educación hacia la construcción del respeto mutuo, del desarrollo de la responsabilidad y del conocimiento de su propio actuar para lograr conocerse a si mismo, Mills (1996) indica que se ha encontrado que los estudiantes aprenden más cuando utilizan el aprendizaje colaborativo, recuerdan por más tiempo el contenido, desarrollan

habilidades de razonamiento superior, de pensamiento crítico, se sienten más confiados y aceptados por ellos mismos y por los demás.

- Que el aprendizaje sea adquirido en torno a la solución de problemas ya que es el enfoque de esta área cognitiva de matemáticas, los retos por encontrar una solución a una problemática, incentiva psicológicamente las emociones por alcanzar logros, lo que produce un ambiente de satisfacción por alcanzar pequeñas metas. El Aprendizaje Basado en Problemas es una estrategia de enseñanza-aprendizaje en la que tanto la adquisición de conocimientos como el desarrollo de habilidades y actitudes resulta importante, en el ABP un grupo pequeño de alumnos se reúne, con la asesoría de un tutor, analiza y resuelve un problema seleccionado o diseñado especialmente para el logro de ciertos objetivos de aprendizaje. “ABP es un método de enseñanza caracterizado por un problema del mundo real establecido como contexto, en los que el estudiante desarrolla su capacidad crítica y de solución de problemas, al tiempo que adquiere los conceptos esenciales de un determinado ámbito de conocimientos” (Iglesias, 1995, p. 2).
- Que el aprendizaje contiene elementos significativos que le dan luz a los alumnos para usar lo que conocen para acceder a la construcción de los nuevos conocimientos. Un aprendizaje es significativo cuando puede relacionarse de modo no arbitrario y sustancial con lo que el alumno ya sabe, “la única manera que es posible emplear las ideas previamente adquiridas en el procesamiento de la información (internalización) de ideas nuevas, consiste en relacionarlas intencionalmente con las primeras” (Ausubel, 1970, p. 72).

Establecidas las tendencias que orientan al diseño de actividades para que los alumnos trabajen los contenidos de la unidad y con el afán de que construyan sus conocimientos se diseñaron las siguientes actividades para trabajar en el ciberespacio:

Tabla 7 Actividades página web

No.	ACTIVIDAD	PRODUCTOS- PROBLEMAS	MODALIDAD
1	Navegación por la página	Introducción a los contenidos de la página	Grupal
2	Conocimientos previos de triángulos.	Reto1	Equipo
3	Criterios de Congruencia de triángulos	Reto 2	Equipo
4	Clasificación de los triángulos	Reto 3	Equipo
5	Construcción de elementos de triángulos: mediatriz bisectriz, mediana y altura	Reto 4	Equipo
6	Conocimientos previos de cuadriláteros	Reto 5	Equipo
7	Clasificación de los cuadriláteros	Reto 6	Equipo
8	Propiedades de los cuadriláteros	Reto 7	Equipo
9	Diccionario	Reto 8	Individual
10	Auto evaluación		Individual
11	Examen Final		Individual

Las estrategias consistieron en la búsqueda de información a través de las ligas diseñadas para cada tema y resolver los problemas enunciados como Retos, con el objeto que el alumnos construyan y elaboren sus aprendizajes; esto lo

lograrán interactuando con sus compañeros, colaborando por equipo para facilitar las cosas y concensando los resultados. Los retos están diseñados en formato de problemas los cuales representan un conflicto cognitivo que han de resolver a través de una serie de acciones de consulta e investigación llegando al descubrimiento adecuado del procedimiento de solución. Aprendizaje colaborativo y aprendizaje basado en problemas a través del descubrimiento de procedimientos son los preceptos conceptuales que dan la pauta para incentivar y alcanzar el aprendizaje de los nuevos conocimientos.

3.5.8 La evaluación

Para evaluar los conocimientos declarativos y procesales se podrá realizar a través de la integración de un portafolio en el que se archivarán los productos de cada una de las clases enunciados como retos, son un total de 10 productos los que deberá organizar y resguardar el profesor; contará con una carpeta para cada equipo, “es una manera de guardar los productos reales del estudiante consiste en poner las evidencias representativas en una carpeta. Una carpeta es una colección de trabajos que el estudiante reunió para un propósito. La idea es coleccionar muestras de trabajos en un lugar ilustra algo sobre la persona” (Gallagher, 1993, p. 288).

Son 7 actividades por equipo y 1 individual que se ponderaran a través de una rubrica, además se contemplan para su evaluación un examen final, una autoevaluación y el desempeño observado de los alumnos en la construcción de sus conocimientos.

Tabla 8 Rúbricas para calificar

Elementos	NIVEL DE CALIDAD				Logro
	5	4	3	2	
Reto 1	Entregaron con todas las respuestas correctas	Entregaron con 1 error en la solución	Entregaron con 2 errores	Entregaron con 3 errores	
Reto 2	Entregaron con todas las respuestas correctas	Entregaron con 1 error en la solución	Entregaron con 2 errores	Entregaron con 3 errores	
Reto 3	Entregaron las con todas las respuestas correctas	Entregaron con 1 error en la solución	Entregaron con 2 errores	Entregaron con 3 errores	
Reto 4	Entregaron con todas las respuestas correctas	Entregaron con 1 error en la solución	Entregaron con 2 errores	Entregaron con 3 errores	
Reto 5	Entregaron con todas las respuestas correctas	Entregaron con 1 error en la solución	Entregaron con 2 errores	Entregaron con 3 errores	
Reto 6	Entregaron con todas las respuestas correctas	Entregaron con 1 error en la solución	Entregaron con 2 errores	Entregaron con 3 errores	
Reto 7	Entregaron con todas las respuestas correctas	Entregaron con 1 error en la solución	Entregaron con 2 errores	Entregaron con 3 errores	
Reto 8	Diccionario entre el 80% y 100% de los términos	Diccionario entre el 60% y el 79 % de los términos	Diccionario entre 50% y 59% de los términos	Diccionario menos del 50% de los términos	
PUNTOS ALCANZADOS					40

La evaluación sumaria complementa los siguientes criterios que se establecen en la siguiente lista de evaluación, también se ven, en la siguiente tabla, las ponderaciones máximas a cada uno de los criterios.

Tabla 9 Evaluación integral

Criterio	Puntos posibles	Alcanzados
Retos 1 al 8	40	
Auto evaluación	10	
Desempeño en el grupo	10	
Cuidado y Manejo del equipo digital	10	
Examen Final	30	
PUNTUACIÓN FINAL	100	

CAPITULO 4

RESULTADOS

4.1 Resultados del diagnóstico

Los resultados y la interpretación de las encuestas aplicadas en la etapa del diagnóstico son presentadas de manera clara y precisa, primero se presentan las respuestas de los maestros a la encuesta aplicada cuyos resultados son presentados en porcentajes de manera circular lo que facilita la interpretación. Para la encuesta referente a lo que opinan los alumnos se utilizó el método de escalamiento de Likert mostrando una tabla de resultados arrojados.

4.1.1 Encuesta aplicada a maestros

La aplicación de la encuesta dirigida a maestros (anexo 1) arrojó los siguientes resultados, están graficados en tablas de tal manera que cada tabla representa los resultados de cada una de las 10 preguntas hechas a los docentes..

Tabla 10.-Materia Plan de Estudios que provoca apatía

Materia	menciones	porcentaje
Español	2	20%
Geografía	1	10%
E. Física	0	0%
Matemáticas	7	70%
total	10	100%

Se puede observar que la materia de matemáticas resulto ser la más apática para los educandos y la materia que más les gusta es la de educación física.

Tabla 11 Estrategias para despertar el interés de los alumnos.

Opción	menciones	porcentaje
Usando libros de texto	1	10%
Apoyos tecnológicos	5	50%
Disminuir los contenidos	2	20%
Disminuyendo el número de alumnos por grupo	2	20%
total	10	100%

Los maestros opinaron que se puede despertar el interés de los alumnos por la materia utilizando apoyos tecnológicos en el proceso de aprendizaje, esto puede ser explicado porque los alumnos en su vida cotidiana se encuentran inmersos en un entorno digitalizado.

Tabla12 Existencia de apoyo tecnológico para la materia que imparte el maestro.

Apoyo Tecnológico	menciones	porcentaje
video	5	50%
software	3	30%
Página de Internet	2	20%
casset	0	0%
total	10	100%

Los maestros mencionaron que en la escuela se cuenta con material tecnológico que pudiera ser aprovechado para impartir sus clases entre ellos se menciona los videos .

Tabla 13.- El manejo de software educativo

Opción	menciones	porcentaje
contraproducente	1	10%
regular	1	10%
muy bueno	1	10%
excelente	7	70%
total	10	100%

Los maestros opinaron que un software sería excelente como apoyo para manejar

la computadora en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Tabla 14 Existencia de Software

Software	menciones	porcentaje
supermáticas	3	30%
enfisicados	2	20%
autoeval	2	20%
sopa de letras	1	10%
orientación educativa	2	20%
total	10	100%

Se observó que los maestros conocen que existe algún software en el centro de cómputo para apoyar sus clases, el que más se mencionó fue el de supermáticas.

Tabla 15 Habilidades del alumno para manejar la computadora.

Opción	menciones	porcentaje
deficientemente	1	10%
regular	2	20%
muy bien	4	40%
excelente	3	30%
total	10	100%

Los maestros consideran que los alumnos manejan de muy bien a excelente la computadora en la realización de sus trabajos, en virtud de que los alumnos han trabajado en el centro de cómputo durante los dos años anteriores.

Tabla 16.- Motivación de los ambientes virtuales

Opción	menciones	porcentaje
deficientemente	0	0%
regular	1	10%
muy bueno	2	20%
excelente	7	70%
total	10	100%

La gran mayoría de los maestros considero que es excelente la idea de trabajar en un ambiente virtual como alternativa didáctica.

Tabla 17 Condiciones de los medios tecnológicos para trabajar en un ambiente virtual a través del uso de la computadora

Opción	menciones	porcentaje
deficientemente	0	0%
regular	3	30%
bien	3	30%
excelentemente	4	40%
total	10	100%

Los maestros opinaron que las herramientas tecnológicas con que se cuenta se encuentran en excelentes condiciones.

Tabla 18 El trabajo por equipos en un ambiente computarizado al realizar las tareas escolares .

Opción	menciones	porcentaje
deficiente	0	0%
regular	2	20%
muy bueno	3	30%
excelente	5	50%
total	10	100%

Los maestros consideran que sería excelente trabajar por equipo los contenidos de su materia con la ayuda de un software instruccional; ya que se cuenta con esta experiencia.

Tabla 19 Necesidad de material digitalizado

Opción	menciones	porcentaje
Sí	9	90%
No	1	10%
total	10	100%

La gran mayoría de los maestros opina que si falta material digital para apoyar las clases.

4.1.2 Encuesta aplicada a alumnos

Con el objeto de medir la actitud que los alumnos tienen hacia el uso de la computadora en clases se aplicó una encuesta (anexo 2) aplicando el método de escalamiento Likert que consiste en “un conjunto de ítems presentados en forma de afirmaciones o juicios ante los cuales se pide la reacción de los sujetos a los que se les administra” (Hernández, 1991, p. 263).

Estas son las escalas o alternativas de respuesta que se usaron para que contestaran, marcando un número según represente la opinión que ellos tienen sobre cada afirmación:

Tabla 20 Escala Likert

5	4	3	2	1
Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente desacuerdo

En la siguiente tabla se concentran los resultados que arrojó la aplicación de la encuesta, se representa cada pregunta con el número de alumnos que respondieron a cada alternativa de respuesta, se aplicó a 20 alumnos, en la última columna se presenta el promedio válido para este ítem que nos concentra el criterio final de todos los alumnos encuestados.

Se suman todas las respuestas obtenidas y se divide entre el número de encuestados, ejemplo 1 en la primera pregunta; 10 alumnos eligieron el criterio 5 lo que equivale a 50 puntos, 6 eligieron el criterio 4 equivale a 24, 4 alumnos

optaron por el criterio 3 lo que equivale a 12. Sumándolos obtenemos 86 el cual dividimos entre 20 por ser el número de alumnos encuestados y se obtiene un promedio para esta pregunta de 4.3 aplicable a la escala de Likert.

Tabla 21. Resultados escala de Likert.

Preguntas	5	4	3	2	1	Pro m.	Me d	Mod a
Respuestas								
1.- Los ejercicios en la computadora me mantienen trabajando	10	6	4	0	0	4.3	4.5	5
2.- Trabajar con la computadora al hacer mi tarea y las actividades de clase me hacen pensar	4	14	2	0	0	4.1	4	4
3. La retroalimentación que recibo de interactuar con la computadora es estimulante y me permite querer esforzarme	12	8	0	0	0	4.6	5	5
4. En la escuela prefiero hacer todos mis ejercicios con la computadora como apoyo.	6	8	2	4	0	3.8	4	4
5.- Trabajar con la computadora me hace más responsable en mis propias actividades.	12	6	2	0	0	4.5	5	5
6.- Disfruto mi trabajo cuando utilizo la computadora	16	4	0	0	0	4.8	5	5
7.- El trabajo en grupo en la computadora es más estimulante para todos los miembros.	12	4	4	0	0	4.4	5	5
8.- Puedo recordar mejor la información ahora que he empezado a utilizar la computadora	14	6	0	0	0	4.7	5	5
9.- La computadora me ayuda a organizar mis pensamientos durante las actividades en clase	8	8	4	0	0	4.2	4	4
10.- Encuentro la computadora muy útil como auxiliar para resolver problemas	4	8	4	4	0	3.6	4	4
Variable General "Los alumnos tienen actitudes positivas hacia el uso de la computadora como herramienta de trabajo en la escuela"						4.3	4.7 5	5

En general podemos afirmar que los alumnos tienen actitudes positivas para manejar el equipo de cómputo como herramienta de apoyo escolar, esto se observa en los resultados del promedio, mediana y moda.

4.1.3 Análisis descriptivo de los datos

Se analizan los resultados que arrojaron las encuestas aplicadas en la Fase I sobre el diagnóstico del estudio que se pretende, en primera instancia se analizan los resultados de la encuesta aplicada a maestros, se inferirá un criterio arrojado en cada pregunta.

Para la pregunta 1 los maestros consideran que las materias del plan de estudios de educación secundaria que no son muy atractivas para los alumnos son las matemáticas con el 70% de las respuestas y español en un 20%.

Para la pregunta 2 los maestros consideran que se puede interesar a los alumnos, en estas materias, utilizando apoyos tecnológicos, otros tantos 20% opinaron que disminuyendo el número de alumnos así como disminuyendo los contenidos del programa.

Los maestros respondieron a al conocimiento de algún recurso tecnológico para apoyarse en sus clases el 50% conoce videos y el 30% conoce algún software, solo el 20% contestó que conoce el Internet como apoyo escolar.

Las respuestas al cuestionamiento 4 sobre como algún software podría mejorar la enseñanza el 70% contestó que sería excelente el apoyo, solo el 10% contestó que sería contraproducente.

Para la pregunta 5 sobre el software que conozca para apoyar su enseñanza resultó que el que más conocen es el software de supermáticas en un 30%, y el software de enfisicados, autoeval y orientación educativa con un 20% cada uno.

Sobre como manejan los alumnos los software existentes en la computadora un 40% contestó que lo manejan muy bien y un 30% que de manera excelente.

Sobre la pregunta de como consideran los maestros que los ambientes virtuales motivan a los alumnos para obtener sus conocimientos, el 70% consideran que sería excelente y nadie opinó que sería contraproducente.

Sobre la pregunta de las condiciones en que han observado los recursos para trabajar en un ambiente virtual los docentes consideran en un 40% que se encuentran en excelentes condiciones y un 30% consideran que están en buenas condiciones.

Sobre como consideran que los alumnos puedan trabajar por equipos en un ambiente computarizado el 50% opinó que sería excelente la actuación de los alumnos y un 30% lo considero bien.

Sobre la última pregunta sobre la falta de material digitalizado para apoyar la educación de los alumnos el 90% considera que si falta material de este índole para alternar la educación tradicional.

Los resultados de la encuesta usando el método de escalamiento de Likert, aplicada a 20 alumnos de educación secundaria siendo las respuestas bajo las siguientes alternativas

5	4	3	2	1
Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente desacuerdo

En la pregunta 1 la variable es “si la computadora mantiene trabajando a los alumnos al realizar una actividad en ella” se observa que en promedio de 4.3 los

alumnos opinan que están entre de acuerdo y totalmente de acuerdo, la mediana de 4.5 nos indica el 50% de los encuestados están totalmente de acuerdo y el otro 50% con una actitud entre de acuerdo y ni de acuerdo y ni en desacuerdo, la categoría que mas se repitió fue 5 que están totalmente de acuerdo.

Para la pregunta 2 la variable sobre “si trabajar en la computadora hacen pensar al alumno”, se observa que el promedio es 4.1 lo que arroja que los alumnos están de acuerdo sin llegarlo ha estar totalmente de acuerdo, la mediana es 4 lo que arroja que el 90% están de acuerdo con la variable y solo al 10% le dio igual, la categoría que más se repitió fue 4 lo que coincide con que están de acuerdo en que trabajar en la computadora los hace pensar.

Para la pregunta 3 sobre la actitud de que “la computadora me estimula y permite esforzarme”, el promedio es de 4.6 por lo que se remarca que los alumnos están totalmente de acuerdo con la actitud anterior, la mediana es 5 lo que se reitera en un 60% la actitud hacia la computadora, la moda es 5 lo que viene a reforzar la actitud anterior.

Para la pregunta 4 la variable “si prefiero hacer mis trabajos en la computadora”, se obtuvo que el promedio es 3.8 que tiende a que los alumnos estén de acuerdo, la mediana 4 nos orienta que un 70% están de acuerdo y totalmente de acuerdo observando que un 20% están en desacuerdo con la variable y la moda de 4 nos apoya en que los alumnos están de acuerdo con lo anterior.

Para la pregunta 5 sobre “si trabajar con la computadora me hace más responsable” el promedio 4.5 me orienta a deducir que los alumnos están entre totalmente de acuerdo y de acuerdo con la aseveración anterior, la mediana de 5

me confirma que están totalmente de acuerdo el 60% de los encuestados, y la moda 5 también arroja la totalidad del acuerdo con esta variable.

La pregunta 6 cuya variable es “si se disfruta el trabajo en la computadora” arroja un promedio de 4,8 lo que orienta la totalidad del acuerdo con la aseveración anterior, la mediana de 5 nos indica que el 80% están totalmente de acuerdo y la moda de 5 nos confirma que están totalmente de acuerdo con lo anterior.

Las respuestas a la pregunta 7 sobre “el trabajar en grupo con la computadora es estimulante” el promedio obtenido es 4.4 lo que orienta hacia que los alumnos están entre totalmente de acuerdo y de acuerdo con lo anterior, la mediana de 5 es alcanzada por el 60% de los encuestados comprobando que están totalmente de acuerdo con la variable y la moda de 5 nos confirma las inferencias anteriores.

La pregunta 8 con la variable “puedo recordar la información que indago a través de la computadora” el promedio fue de 4.7 lo que nos orienta hacia que los alumnos están totalmente de acuerdo con la variable, la mediana de 5 nos indica que el 70% de los encuestados están totalmente de acuerdo, y la moda de 5 confirma la aseveración.

La pregunta 9 estudia la variable “si el uso de la computadora en los trabajos me ayuda a organizarme” los alumnos arrojaron un promedio de 4.2 con lo que aseveramos que ellos están de acuerdo, la mediana de los datos 4 nos confirma que el 80% de los encuestados están entre totalmente de acuerdo y de acuerdo con la variable el 20% no esta ni de acuerdo ni en desacuerdo, la moda de 4 y 5 nos con confirman los criterios anteriores.

Para la pregunta 10 con la variable “sobre la utilidad de la computadora para resolver problemas académicos” se obtuvo en promedio 3.6 lo que nos infiere que los alumnos no están ni de acuerdo ni en desacuerdo con lo anterior tendiendo a estar de acuerdo, la mediana de 4 nos indica que el 60% está de acuerdo y totalmente de acuerdo, lo relevante es que un 20% están en desacuerdo con la variable, para la moda de 4 nos apunta a que están de acuerdo con la variable.

En general se analiza la actitud hacia la computadora aseverando en las 10 preguntas “actitudes positivas de este medio como recurso auxiliar en la educación” por lo que se puede analizar de manera general las respuestas recogidas: el promedio global es de 4.3 lo que nos lleva a inferir que los alumnos están de acuerdo con las actitudes positivas del uso de la computadora en el trabajo escolar, la mediana de 4.75 nos indica que más del 50% están totalmente de acuerdo con la actitud positiva hacia el uso de la computadora y el otro 50% está de acuerdo y la moda de 5 nos confirma la tendencia que están totalmente de acuerdo con que el uso de la computadora en el aula escolar es positivo. Es importante señalar que en ninguna variable se observó que los alumnos estuvieran totalmente en desacuerdo con alguna de las variables presentadas y solo en las variables sobre “preferir hacer los trabajos en la computadora” y “si está me resuelve los problemas académicos” hubo algo de desacuerdos 20% de los entrevistados, para todas las variables restantes no hubo ningún desacuerdo.

4.1.4 Interpretación de los datos obtenidos

La interpretación de los resultados arrojados por ambas encuestas gira en torno a la necesidad de crear material digital para apoyar el proceso educativo

como una alternativa de acercar las nuevas tecnologías al contexto escolar; específicamente en el área de matemáticas, sobretodo debido a que en la escuela se cuenta con excelente material de esta índole, esta opinión fue rescatada de los maestros de la escuela. En relación a lo que opinan los alumnos se pudo recatar que los alumnos se sienten cómodos trabajar auxiliados por un entorno digital, sienten que se les facilita la búsqueda de información y se sienten menos cohibidos al solucionar sus dudas con la ayuda de sus compañeros y de la información digitalizada.

Por todo lo anterior nos vemos en la necesidad de diseñar una alternativa didáctica basada en las nuevas tecnologías al construir una página web con contenido matemático plasmado de estrategias constructivistas propias para el manejo del entorno digital.

4.2 Resultados de la aplicación de la página web

Con la aplicación del pretest y el postest tanto en el grupo experimental como en el grupo control arrojó resultados que se analizan estadísticamente para hacer las comparaciones entre grupo con tratamiento y grupo sin tratamiento. Se aplicarán las medidas de tendencia central propias para los datos recabados, por la naturaleza de la investigación corresponderá aplicar la media o promedio, que nos servirá para comparar los grupos y la mediana para saber cuantos sujetos están encima o por debajo de esta medida, además el rango nos dará una comparación de entre que calificaciones oscilaron los resultados.

Otra medida útil para comparar los resultados es la desviación estándar (s); cuando mayor es la dispersión de los datos alrededor de la media, mayor es la desviación estándar.

El pretest (examen de conocimientos previos) aplicado 22 alumnos del grupo control arrojó las siguientes medidas analógicas al grupo testigo.

Tabla 23 Resultados del pretest grupo control

Promedios	F	x	x - X	(x - X) ²
10	0	0	5.86	34.33
9	1	9	3.14	9.85
8	2	16	10.14	102.81
7	4	28	22.14	490.17
6	4	24	18.14	329.05
5	9	45	39.14	1531.93
4	1	4	-1.86	3.45
3	1	3	-2.86	8.17
Sumas	22	129		2509.76

N = 22

Promedio (X) = 5.86

Mediana = 5.5

$$s = \frac{(x - X)^2}{N} \quad s = \frac{2509.76}{22} \quad s = 50.09$$

Rango = 6

N

22

22

Desviación estándar (s) = 2.27

4.2.2 Los resultados del postest

El postest (examen final) aplicado a los 24 alumnos del grupo experimental se representan en la siguiente tabla, en ella aparecen las frecuencias de los resultados (f), el promedio (X), la mediana, el rango y la desviación estándar (s).

Tabla 24 Resultados grupo experimental

Promedios	F	x	x - X	(x - X) ²
10	3	30	23	529
9	3	27	20	400
8	5	40	33	1089
7	4	28	21	441
6	4	24	17	289
5	2	10	3	9
4	1	4	-3	9
3	1	3	-4	16
2	1	2	-5	25
Sumas	24	168		2807

N = 24

Promedio (X) = 7

Mediana = 7.0

$$s = \frac{(x - X)^2}{N} \quad s = \frac{2807}{24} \quad s = \underline{52.98}$$

Rango = 8

$$N \quad 24 \quad 24$$

Desviación estándar (s) = 2.20

El postest (examen final) aplicado 22 alumnos del grupo control arrojo las siguientes medidas analógicas al grupo testigo.

Tabla 25 Resultados grupo control

Promedios	F	x	x - X	(x - X) ²
10	1	10	3.96	15.68
9	2	18	11.96	143.04
8	3	24	17.96	322.56
7	3	21	14.96	223.80
6	4	24	17.96	322.56
5	4	20	13.96	194.88
4	2	8	1.96	3.84
3	2	6	-.04	.001
2	1	2	-4.04	16.32
sumas	22	133		1242.68

N = 22

Promedio (X) = 6.04

Mediana = 6.0

Rango = 8

Desviación estándar (s) = 1.60

$$s = \frac{\sum (x - X)^2}{N} \quad s = \frac{1242.68}{22} \quad s = 35.25$$

$$N \quad 22 \quad 22$$

4.2.3 Análisis de los resultados del pretest

La siguiente tabla concentra los resultados del pretest tanto del grupo experimental y del grupo control:

Tabla 26 Resultados del pretest

	G experimental	G control
N	24	22
Promedio	6.0	5.86
Mediana	6.0	5.5
Rango	6	6
Desviación estándar	2.27	2.27

Los promedios de los conocimientos previos que tenían los alumnos de ambos grupos sobre los contenidos de geometría giran en el siguiente sentido: el grupo testigo (experimental) inicio con una media de 6.0 escasamente mayor que el grupo control que fue de 5.86 sin que esto sea significativo por lo que ambos grupos iniciaron la prueba con igualdad de circunstancias previas. La mediana de uno 6.0 en el grupo testigo nos indica que el 50% de los alumnos obtuvieron calificaciones de 6 o más y el restante 50% obtuvo 6 o menor calificación, para el grupo control la mediana se ubico en 5.5 por lo que el 50% de los alumnos obtuvo una calificación preeliminar de 6 o más y el otro 50% de los alumnos de este grupo obtuvo 5 o menor calificación. En ambos grupos el rango entre la calificación más alta y la más baja fue de 6. En cuanto a la desviación estándar de ambos grupos fue de 2.27 lo que significa que en ambos grupos la media se desvió 2.27 del promedio del grupo lo que nos lleva a concluir que los grupos, tanto el experimental como el control poseían igualdad de conocimientos previos antes de aplicar el tratamiento.

4.2.4 Análisis de los resultados del postest

En la siguiente tabla se muestran los resultados cuantitativos, tanto del grupo experimental como del grupo control, de la aplicación del postest:

Tabla 27 Resultados del postest

	G experimental	G control
N	24	22
Promedio	7	6.04
Mediana	7	6.0
Rango	8	8
Desviación estándar	2.20	1.60

Los promedios de los conocimientos adquiridos por los alumnos de ambos grupos sobre los contenidos de geometría adquiridos después de aplicar la propuesta (a un grupo la página web y al otro su enseñanza tradicional) giran en el siguiente sentido: el grupo testigo (experimental) obtuvo una media de 7.0 mayor que el grupo control que fue de 6.04 lo que nos orienta a deducir que surtió efecto, aunque no en mucha medida y significancia, el tratamiento aplicado al grupo experimental; considero que la mayor relevancia esta enfocada a la forma de trabajar en un ambiente digital. La mediana de uno 7.0 en el grupo testigo nos indica que el 50% de los alumnos obtuvieron calificaciones de 7 o más y el restante 50% obtuvo menor calificación, para el grupo control la mediana se ubico en 6 por lo que el 50% de los alumnos obtuvo una calificación final de 6 o más y el

otro 50% de los alumnos de este grupo obtuvo menor calificación. En ambos grupos el rango entre la calificación más alta y la más baja fue de 8. En cuanto a la desviación estándar del grupos experimental fue de 2.20 lo que significa las calificaciones se dispersaron 2.20 puntos del promedio del grupo, para el grupo control la desviación estándar fue de 1.60 lo que significa que las calificaciones tuvieron menor dispersión del promedio del grupo en comparación con el grupo tratado. Esto nos lleva a concluir al comparar los resultados arrojados en ambos grupos se observa que hubo una variación a favor para el grupo experimental con promedios y mediana de 7 mientras que en el grupo control el promedio fue de 6.04 y mediana de 6, lo que nos conduce a deducir que el tratamiento tuvo la virtud de impactar de manera positiva en el grupo experimental; a pesar que la desviación estándar fue mayor en el grupo experimental que en el grupo control.

4.2.5 Análisis de la varianza (ANOVA)

Con el objeto de agrupar los resultados numéricos de carácter cuantitativos que arrojó tanto la aplicación del pretest y del posttest se aplicó la tabla de análisis de varianza (ANOVA), que de acuerdo a lo obtenido en este proyecto quedó de la siguiente manera:

Tabla 28 Resultados de la prueba ANOVA

a) Puntaje pretest en ambos grupos

	Sum of squares	df	Mean square	F	sig
Between groups	2.067	6	.345	.128	.991
Within groups	40.524	15	2.702		
Total	42.591	21			

b) Puntaje postest de ambos grupos

	Sum of squares	df	Mean square	F	Sig
Between groups	28.455	8	3.557	.695	.691
Within groups	66.500	13	5.115		
Total	94.955	21			

Los resultados anteriores se arrojaron al cargar, al software del sistema ANOVA, con los promedios individuales de todos y cada uno de los alumnos de los grupos correspondientes, tanto el grupo experimental como el grupo control lo que nos lleva a integrar la siguiente tabla:

Tabla 29 Prueba Análisis de varianza

Puntajes	Prueba F	Nivel de significancia
Pretest ente los grupos	.128	.991
Postest entre los grupos	.695	.691

intervalo de confianza .05

Al correr la prueba de análisis de varianza para dos grupos con un intervalo de confianza de .05, los datos muestran que los grupos al inicio del experimento obtenían una media de sus puntajes muy similar, se podría decir que tenían un desempeño muy similar. Las media de los puntajes postest muestran una ligera varianza entre los grupos que sin embargo no es significativa. Por lo cual no es

posible afirmar que la diferencia entre los dos se debe únicamente al uso de los medios tecnológicos que apoyaron la impartición de la materia.

4.2.6. Inferencia de la aplicación

Dados los resultados que arrojaron la aplicación del pretest y del postest en ambos grupos de los que se analizaron desde la perspectiva estadística de las medidas de tendencia central como son la moda, la media, la mediana y la desviación estándar, además se aplicó el modelo ANOVA para agrupar los datos obtuvimos la siguiente inferencia: Los resultados de los conocimientos previos pretest de ambos grupos resultaron parejos, no se estableció alguna diferencia significativa esto se demostró tanto en las pruebas aplicadas de promedios y desviación estándar, y comprobadas con la prueba ANOVA; para los resultados del postest a ambos grupos si apareció una diferencia en sus medidas de tendencia central ya que el grupo experimental manifestó un aumento en su promedio final y esto fue confirmado al aplicar la prueba ANOVA por lo que se confirma la diferencia a favor del grupo experimental sin llegar a ser de alta significancia, es solo una diferencia favorable.

Por lo expuesto se puede establecer la siguiente deducción: que la aplicación de una página web para apoyar la enseñanza de las matemáticas se obtienen mejoras en los resultados académicos de los alumnos sin llegar a ser estos un incremento de alto nivel de significancia, los mejores resultados se obtienen en lo relativo a las relaciones interpersonales y a la ambientación óptima para trabajar con material digitalizado.

RECOMENDACIONES

En virtud de que la sociedad gira en torno al uso de medios digitales para brindar servicios, ofrecer productos y promover empresas de tal manera que quien no conozca el manejo de las computadoras en este mundo moderno se convertirá lo que llamo un “analfabeta digital” y difícilmente podrá desenvolverse en este mundo globalizado dominado por las nuevas tecnologías de comunicación e información.

El uso del video, la televisión abierta y satelital, los videojuegos, el fax, las copadoras, las computadoras y el Internet representan el dominio mínimo que los alumnos de educación básica deberán conocer y manejar para poder enfrentar la sociedad moderna y globalizada.

Los resultados arrojados en la presente investigación por un lado el uso de tecnología digital favorece las relaciones interpersonales y mejora el aprendizaje de los alumnos y por otro la necesidad de crear ambientes de aprendizaje asistidos con tecnología de comunicación digitalizada, representan un reto al recomendar la elaboración de material de esta índole: programas en cd, en diskets y páginas web basados en estrategias de aprendizaje para acercar la escuela al contexto social.

Por lo anterior y por los resultados encontrados es pertinente hacer de manera general las siguientes recomendaciones que impactaran de manera positiva en la sociedad actual y de futuro.

- El uso del video en el aula escolar como apoyo visual a las diferentes asignaturas.

- Usar la televisión satelital con que cuentan las escuelas secundarias para aprovechar la programación de Educación Satelital (EDUSAT).
- Crear en todas las Escuelas Secundarias el taller de prácticas de computación con un mínimo de 3 horas semanales.
- Manejar los programas de software con que cuentan las escuelas secundarias (orientación educativa, enfísicados, supermáticas, sopa de letras, crucigramas, etc.) como apoyo a las clases tradicionales.
- Dar a conocer a los docentes los programas de computadora con los que se cuenta y los de programas videofilmados para que tengan conocimiento de estos y puedan ser aprovechados en forma precisa en tiempo y espacio.
- Estimular y motivar a los alumnos para que trabajen en tareas cortas los programas de word, excell y Power Point para familiarizarlos con el entorno digital.
- Usar en las herramientas del Internet para navegar por el ciberespacio en busca de la información necesaria para complementar sus tareas.
- Establecer los ciberescuela como alternativa didáctica para que los jóvenes acudan en horas extraclase a buscar información y para que elaboren sus tareas. Se pueden abrir los Centros de Cómputo (CECSE) los sábados y domingos por la mañana, con acceso a todos los estudiantes de secundaria.
- Dar a conocer los espacios educativos existentes en Internet, primeramente a los docentes, para que seleccionen aquellas que puedan usar en las clases y trabajar bajo un ambiente digitalizado.

- Crear cursos de carácter urgente y obligatorio para preparar, actualizar y capacitar a los docentes en el uso del Internet como una alternativa didáctica.
- Crear un “proyecto de diseño de páginas web” por personal capacitado respetando los contenidos del plan de estudios de educación secundaria, con una metodología constructivista, bajo estrategias de trabajo colaborativo.
- Incluir en el currículo de la Escuela Normal Superior del estado el curso de “Tecnología digital” para que en el futuro existan profesionistas capaces de trabajar en las escuelas esta disciplina inherente al desarrollo de la sociedad del futuro.

CONCLUSIONES

Considerando que la escuela tiene la tarea de contextualizar la educación al diseñar actividades que logren enlazar el mundo social en que se desenvuelve el alumno, uno de los retos propios de la educación es el de incluir en su currículo el manejo de las nuevas tecnologías de comunicación e información como lo es principalmente el manejo de la computadora y la búsqueda de información en Internet, por lo anterior se determinó el diseño de la pagina web mx.geocities.com/matematicasfacil2004 para poner a consideración la hipótesis de mejorar el aprovechamiento escolar de matemáticas apoyados con tecnología digital y desarrollar a la vez el gusto por esta materia al trabajar las actividades diseñadas en dicha página.

El trabajo de las actividades basadas en aprendizaje instruccional asistidos por la página web descrita repercutió positivamente en los alumnos del grupo experimental al elevar el rendimiento académico al obtener una diferencia superior que los alumnos del grupo control que siguieron usando la enseñanza tradicional expositiva y conductual; esto fue inferido al comparar los resultados cuantitativos al analizar las medidas de tendencia central y confirmada con la prueba ANOVA; aunque esta diferencia no fue muy significativa pero si represento un mejor rendimiento; lo que los alumnos lograron con mayor eficacia fue de carácter cualitativo ya que lograron crear un ambiente óptimo de enseñanza aprendizaje al manejar los equipos de cómputo y navegar por Internet en búsqueda de instrucciones y de información, otra virtud que les despertó el interés fue la de interrelacionarse con sus compañeros de equipo y de grupo al compartir y buscar información necesaria para la solución de problemas matemáticos

desencadenando un ambiente natural logrando despertar el interés del alumno por la materia y por el uso de estas herramientas.

El aprendizaje colaborativo y por descubrimiento son herramientas que forman parte de las nuevas estrategias de aprendizaje con enfoque constructivista, el aprendizaje de valores como la responsabilidad y la solidaridad fueron patentes en todas y cada una de las clases realizadas desde este enfoque.

La escuela requiere del trabajo digital para desarrollar ambientes nuevos y óptimos para elevar la calidad de la educación que impartimos. Por lo anterior corresponde preparar material digital con las características descritas durante el proyecto para acercar la escuela al entorno social en que se desenvuelve el alumno, preparándolo para que enfrente a la nueva sociedad que emerge en este siglo XXI y que es la sociedad de la información y del conocimiento, dotarlo de las herramientas mínimas para que emerja como un ser productivo y logre participar activamente en el desarrollo económico de nuestro país. No queremos un analfabeta digital, queremos un ciudadano con todas sus capacidades intelectuales y aptitudes al día que vaya de la mano con el desarrollo tecnológico.

Referencias

- Ausubel, S. (1970). El Desarrollo Infantil. Argentina: Piados.
- Barthes, R. (1997). Lingüística y teoría literaria. México: Siglo XXI.
- Bruner, J. (1971). Hacia una teoría de la instrucción. México: Edit. Manuales UTEHA
- Bruner, J. (1997). El Aprendizaje por descubrimiento. Accesado el 15/agosto/2002 de http://vulcano.lasalle.edu.co/docencia/propuestos/cursosev_paradig_bruner.htm
- Casas, J. (s.f.). Aprendizaje Basado en Problemas. Accesado el 24 de Agosto del 2003 de: www.uag.mx/63/27-02.htm
- Castro y Lluriá, R. (1994). Comunicación y nuevas tecnologías en educación. Buenos Aires: Paidos
- Campos, (2000). Actitudes de los estudiantes y docentes hacia la computadora y los medios para el aprendizaje. Accesado el 26 de septiembre del 2003 de: <http://investigacion.ilce.edu.mx/dice/proyectos/actitudes/marcoactitudes.htm>
- Cooper, J. (1996). Cooperative learning and collegeteaching newsletter. California: California State University.
- Crowley, M (n.d). El modelo Van Hiele del desarrollo del pensamiento geométrico, Anuies. Accesado el 10 de noviembre del 2003 en http://www.hemerodigital.unam.mx/ANUIES/upn/vol13/sec_84.html
- El Aprendizaje Basado en Problemas como técnica didáctica. Dirección de Investigación y Desarrollo Educativo del ITESM. Accesado el 15 de agosto del 2003 de www.sistema.itesm.mx/va/dide/inf-doc/estrategias

- Flores, G. (1999). La Habilidad para Solucionar Problemas y el Aprendizaje de Lenguajes Computacionales en el Ámbito de la Educación Básica: Un estudio cualitativo con alumnos de sexto grado. Tesis de maestría, Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey.
- Gallagher, J.D. (1993). La Evaluación en el Aula. New Jersey: El Vestíbulo de Prentice.
- Heath, G. (2002). Using applets in teaching mathematics. *Mathematics and Computer Education v 36*, 43-52. Consultado el 10 febrero del 2004 de la base de datos Wilson Full Text.
- Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, P. (1991). Metodología de la Investigación. México: Mac Graw Hill
- Hofmann, R. Hunter, W. (2003). Just-in-Time Algebra: a Problem Solving Approach Including Multimedia and Animation. *Mathematics and Computer Education v 37*, 55-62. Consultado el 10 febrero del 2004 de la base de datos Wilson Full Text.
- Iglesias, (1995). Aprendizaje Basado en Problemas. Accesado el 24 de agosto de 2003 de: www.ibe.unesco.org/international/publications/prospect/igless.pdf
- Jonson, D. (1997). Joining Together: Group theory and group skills. MA: Allyn & Bacon.
- Kelly, R. (2003). Using Technology to Meet the Developmental Needs of Deaf Students to Improve Their Mathematical Word Problem Solving Skills. *Mathematics and Computer Education v 37*, 8-15. Consultado el 10 febrero del 2004 de la base de datos Wilson Full Text.
- Learning and teaching geometry K-12. (1987). National Council of Teachers of Mathematics. Yearbook. USA. Traducción: Tenochtitlán Salcido. Enero de 1992

León & Montero. (s.f.). Diseño de Investigación. Madrid: Ed. Mc Graw/Interamericana.

Mc Luhan, M.(1981). Aula sin muros. Barcelona. España: Laia.

McSweeney, L. y Weiss, J. (2003). Assessing the Math Online Tool: A Progress Report. *Mathematics and Computer Education* v 34, 59-71. Consultado el 10 febrero del 2004 de la base de datos Wilson full Text

Mills, B. J. (1996). Materials presented at the University of Tennessee at Chattanooga Instructional Excellence Retreat. U.S.

Pita, F. & Pértegas, D. (2002). Investigación cuantitativa y cualitativa. Accesado el 28 de septiembre del 2003 de:
http://www.fisterra.com/material/investiga/cuanti_cuali/cuanti_cuali.htm

Plan y programa de estudios de educación secundaria. (1993). México D. F.: Fernández editores.

Prescott, S. (1996). Cooperative Learning and college teaching newsletter. New York .

Ruiz, J.I. (1999). Metodología de la investigación cualitativa. El diseño cualitativo. España: Universidad de Deusto.

Sánchez, A. (2000). Un reto mexicano, panorama actual de las telecomunicaciones. Accesado el 24 de Abril del 2004 de
<http://www.etcetera.com.mx/pag59ne6.asp>

Spiegel, A. (1997). La escuela y la computadora. Buenos Aires: Ediciones novedades educativas.

Stahl, R.J. (1994). The Essential Elements of Cooperative Learning in the Classroom. Accesado el 11/julio/02 de ERIC Digest ED370881, en
http://www.ed.gov/databases/ERIC_Digests/ed370881.html

Tapscot, D. (1997). *La Generación Net. Creciendo en un entorno digital: La generación Net.* Santa Fé de Bogotá, Colombia: Mac Graw Hill Interamericana.

Usuarios estimados de Internet en México. (s.f.). Accesado el 24 de Abril del 2004 de http://www.cft.gob.mx/html/5_est/Graf_internet/estiminternet_01.html

Villarreal, L. (2003). A Step in the Positive Direction: Integrating a Computer Laboratory Component into Developmental Algebra Courses. *Mathematics and Computer Education v 37*, 72-84. Consultado 1o. de marzo del 2004 de la base de datos Wilson FullText.

Webb, J. (2002). Benefits of Cooperative Learning in a Multimedia Environment. Review of literature. U. S. Illinois. Consultado de la base de datos ERIC.

ANEXOS

Anexo 1

Encuesta de diagnóstico para docentes

Conteste las siguientes preguntas marcando la opción que usted considere propia

1.- ¿Qué materia del Plan de Estudios considera que provoca apatía en los alumnos?

Español _____ Geografía _____ E. Física _____ Matemáticas _____

2.- ¿Cómo podríamos despertar el interés por esta materia?

Contestando los ejercicios del libro _____ Qué hubiera apoyos tecnológicos _____

Diminuyendo los contenidos curriculares _ Disminuyendo el número de alumnos _

3.- ¿Conoce algún apoyo tecnológico para esta materia?

video _____ software _____ página en internet _____ casset _____

4.- ¿Podría considerar que un software educativo podría ayudar a mejorar su enseñanza?

excelente _____ muy bueno _____ regular _____ contraproducente _____

5. ¿Conoce algún software que exista en la escuela para apoyar su materia?

Cual _____

6.- ¿Sus alumnos pueden trabajar los software existentes en la sala de cómputo?

Excelentemente _____ muy bien _____ regular _____ deficientemente _____

7.- ¿Considera que los ambientes virtuales de aprendizaje motivan a los alumnos para construir sus conocimientos?

Excelentemente _____ muy bien _____ regular _____ deficientemente _____

8.- ¿Existen en su escuela los medios tecnológicos para trabajar en un ambiente virtual a través del uso de la computadora para apoyar su materia?

Es excelente_____ esta apenas bien_____ es regular_____ es deficiente_____

9.- ¿Podrán los alumnos trabajar por equipos en un ambiente computarizado al realizar las actividades que indique el software diseñado?

Sería excelente_____ apenas bien____ sería regular _____ sería deficiente_____

10.- ¿Considera que falta material digitalizado para trabajar en ambientes computarizados?

Si_____ no_____ me da igual _____

Anexo 2

Encuesta para alumnos

Utiliza los siguientes criterios para contestar las preguntas de acuerdo a tu experiencia o sentimiento, marca el número correspondiente

5 Totalmente de acuerdo	4 De acuerdo	3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo	2 En desacuerdo	1 Totalmente desacuerdo	
1.- Los ejercicios en la computadora me mantienen trabajando	5	4	3	2	1
2.- Trabajar con la computadora al hacer mi tarea y las actividades de clase me hacen pensar	5	4	3	2	1
3. La retroalimentación que recibo de interactuar con la computadora es estimulante y me permite querer esforzarme.	5	4	3	2	1
4. En la escuela prefiero hacer todos mis ejercicios con la computadora como apoyo.	5	4	3	2	1
5.- Trabajar con la computadora me hace más responsable en mis propias actividades.	5	4	3	2	1
6.- Disfruto mi trabajo cuando utilizo la computadora	5	4	3	2	1
7.- El trabajo en grupo en la computadora es más estimulante para todos los miembros.	5	4	3	2	1
8.- Puedo recordar mejor la información ahora que he empezado a utilizar la computadora	5	4	3	2	1
9.- La computadora me ayuda a organizar mis pensamientos durante las actividades en clase	5	4	3	2	1
10.- Encuentro la computadora muy útil como auxiliar para resolver problemas.	5	4	3	2	1

Anexo 3

Pretest

EXAMEN DE DIAGNÓSTICO DE CONOCIMIENTOS PREVIOS

Nombre: _____ #li
sta_____

INSTRUCCIONES: ESCRIBE DENTRO DEL PARÉNTESIS LA LETRA QUE CONTENGA LA RESPUESTA CORRECTA

- () 1. Formula para calcular el área de un triángulo cualquiera.
A) $b \times a$ B) $l \times l$ C) $b \times a / 2$ D) $p \times \text{apotema} / 2$
- () 2.- Triángulo con dos lados de la misma medida
A) isósceles B) escaleno C) equilátero D) rectángulo
- () 3.- Medida de cada uno de los ángulos interiores de un triángulo equilátero.
A) 65 grado B) 50 grados C) 60 grados D) 120 grados
- () 4.- Área de un triángulo que mide 20 cm. en la base y de altura 8 cm.
A) 80 cm^2 B) 100 cm^2 C) 160 cm^2 D) 40 cm^2
- () 5.- Un triángulo tiene un área de 30 cm^2 ¿Cuáles son las medidas de su base y su altura?
A) 10 y 8 B) 12 y 10 C) 15 y 10 D) 10 y 6
- () 6.- Los ángulos interiores de todo triángulo suman:
A) 120° B) 180° C) 360° D) 60°
- () 7.- Los ángulos internos de todo cuadrilátero suman:
A) 360° B) 400° C) 180° D) 90°
- () 8.- Formula para calcular el área de un paralelogramo
A) $b \times a / 2$ B) $p \times \text{apotema} / 2$ C) $b \times a$ D) $D \times d / 2$
- () 9.- Si un rectángulo tiene un área de 75 cm^2 ¿Cuánto medirán sus lados?
A) 15 y 5 B) 10 y 8 C) 20 y 8 D) 15 y 3
- () 10.-¿Cuál es el área de un trapezio que tiene una base de 25m y una altura de 20 m?
A) 400 m^2 B) 800 m^2 C) 45 m^2 D) 500 m^2

Anexo 4

Postest

EXAMEN DE GEOMETRIA

TEMA: TRIÁNGULOS Y CUADRILÁTEROS

Nombre _____ #
lista_____

INSTRUCCIONES: ESCRIBE DENTRO DEL PARENTESIS DE LA IZQUIERDA LA LATRA QUE CONTenga LA RESPUESTA CORRECTA.

1. () Sea el triángulo ABC y triángulo DEF con el lado AB de la misma medida con lado DE, $\angle B$ de la misma medida que $\angle E$ y lado BC de la misma medida que lado EF por lo tanto podemos decir que el triángulo ABC es congruente con el triángulo DEF. ¿Qué criterio de congruencia se está usando?

- A) Criterio ALA B) Criterio LAL C) Criterio LLL D) Criterio AAA

2. () Sea el triángulo ABC y triángulo DEF con el lado AB de la misma medida con lado DE, lado BC de la misma medida que lado EF y lado AC de la misma medida que lado DF por lo tanto podemos decir que el triángulo ABC es congruente con el triángulo DEF. ¿Qué criterio de congruencia se está usando?

- A) Criterio AAA B) Criterio ALA C) Criterio LAL D) Criterio LLL

3. () Sea el triángulo ABC y triángulo DEF con $\angle B$ de la misma medida que $\angle E$, lado BC de la misma medida que lado EF y $\angle C$ de la misma medida que $\angle F$ por lo tanto podemos decir que el triángulo ABC es congruente con el triángulo DEF. ¿Qué criterio de congruencia se está usando?

- A) Criterio ALA B) Criterio LAL C) Criterio LLL D) Criterio AAA

4. () Triángulo que tiene sus tres ángulos de diferente medida y sus tres lados también de diferente medida:

- A) Triángulo equilátero B) Triángulo Isósceles C) Triángulo Escaleno
D) Triángulo obtusángulo

5. () Triángulo que tiene dos ángulos de la misma medida y dos lados también de la misma medida:

- A) Triángulo equilátero B) Triángulo Isósceles C) Triángulo Escaleno
D) Triángulo obtusángulo

6. () Triángulo que tiene dos ángulos agudos y el tercero obtuso:

- A) Triángulo equilátero B) Triángulo Acutángulo C) Triángulo Escaleno
D) Triángulo obtusángulo

7. () Triángulo que tiene un ángulo de 90 grados

- A) Triángulo rectángulo B) Triángulo Acutángulo
C) Triángulo Escaleno D) Triángulo obtusángulo

8. () Si en un triángulo rectángulo se tiene un ángulos agudo de 60 grados, ¿Cuánto medirá el otro ángulo agudo?

- A) 90 grados B) 25 grados C) 50 grados D) 30 grados

9. () Si en un triángulo isósceles sus ángulos iguales miden 50 grados. ¿Cuánto medirá el tercer ángulo?

- A) 80 grados B) 25 grados C) 50 grados D) 30 grados

10. () Recta que divide a los ángulos del triángulo en dos de la misma medida que se intersecan en un punto llamado incentro:

- A) Mediatriz B) Altura C) Bisectriz D) mediana

11. () Segmentos que unen los puntos medios de cada lado de un triángulo dividiendo el interior del triángulo en cuatro triángulos con la misma área:

A) Mediatriz B) Altura C) Bisectriz D) mediana

12. () Segmentos que unen los puntos medios de cada lado de un triángulo con sus vértices que se intersecan en un punto llamado baricentro.

A) Mediatriz B) Altura C) Bisectriz D) mediana

13. () Cuadrilátero que tiene dos pares de lados paralelos:

A) Trapecio B) Paralelogramo C) Trapezoide D) Cubo

14. () Cuadrilátero que tiene un solo par de lados paralelos:

A) Trapecio B) Paralelogramo C) Trapezoide D) Cubo

15. () Cuadrilátero que no tiene algún lado paralelo:

A) Trapecio B) Paralelogramo C) Trapezoide D) Cubo

16. () Cuadrilátero que tiene sus diagonales de la misma medida y sus cuatro ángulos son de 90 grados.

A) Rectángulo B) Romboide C) Trapecio D) Cuadrado

17. () La suma de los ángulos interiores de cualquier cuadrilátero es de:

A) 360 grados B) 180 grados C) 90 grados D) 270 grados

18. () En un romboide uno de su ángulo agudo mide 60 grados ¿Cuánto mide el ángulo obtuso contiguo?

A) 90 grados B) 220 grados C) 100 grados D) 120
grados

19.- () En un trapezoide tres de sus ángulos miden 135 grados, 55 grados y 150 grados, ¿Cuánto medirá el cuarto ángulo?

A) 100 grados B) 40 grados C) 50 grados D) 90
grados

20. () Paralelogramo que tiene sus cuatro ángulos rectos y dos pares de lados paralelos de diferente medida:

A) Rectángulo B) Cuadrado C) Rombo D) Trapecio

ENCUESTA PARA MEJORAR EL DISEÑO

Esta encuesta la puedes contestar y enviarla por correo al maestro diseñador, su objetivo es el de recavar tu opinión de esta página web para poder mejorarla.

1.- ¿Qué te parecen los contenidos tratados en esta unidad?

excelentes muy bien bien regular

2.- ¿Cómo te sentiste al navegar por los contenidos de la página?

excelentes muy bien bien regular

3.- ¿Cómo te parecieron las imágenes?

excelentes muy bien bien regular

4.- ¿Cómo te pareció el enlace entre página y página?

excelentes muy bien bien regular

5.- ¿Cómo te pareció la secuencia del manejo de la página?

excelentes muy bien bien regular

6.- ¿Cómo te parecieron las indicaciones de trabajo en cada página?

excelentes muy bien bien regular

7.- ¿Cómo te pareció el tiempo dedicado a cada actividad de trabajo?

excelentes muy bien bien regular

8.- ¿Cómo te parecieron los retos diseñados para el producto final de cada clase?

excelentes muy bien bien regular

9.- ¿Cómo entendiste el trabajo de la liga de actividades de aprendizaje?

excelentes muy bien bien regular

10.- ¿Cómo te sentiste al trabajar contenidos con la ayuda de tecnología digital?

excelentes muy bien bien regular

MANUAL PARA EL ALUMNO

PROYECTO: PAGINA WEB “MATEMATICAS 3”

DIRECCIÓN ELECTRONICA: mx.geocities.com/matematicasfacil2004

Alumnos: el uso del material digital a través de una página web en internet, requiere del uso adecuado de ciertos comandos.

El objetivo de este instructivo es que conozcas como funciona cada herramienta para que te guíes en su manejo y se te facilite el trabajo orientado por medio de instrucciones por medio de este portal que hemos diseñado para ti.

Pasos para su uso:

Al acceder a la dirección mx.geocities.com/matematicasfacil2004

Se despliegue la siguiente página:

Matemáticas 3

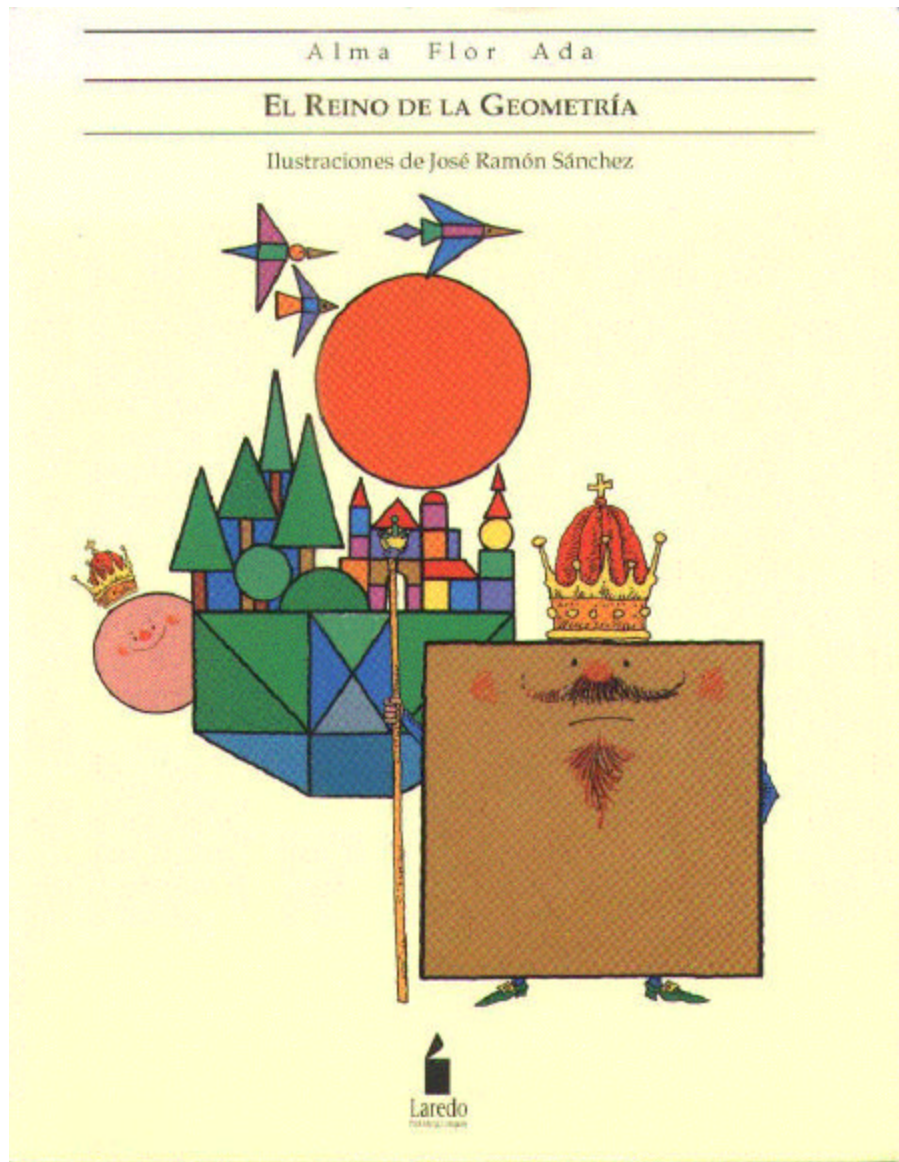
Tema principal: Geometría

Tema 1: triángulos y cuadriláteros

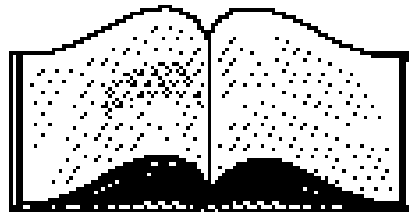
En esta página encontrarás una opción de apoyo digital para que construyas tus conocimientos matemáticos de manera colaborativa con la ayuda de tus compañeros de equipo y asesorados por tus maestros

Profr. Roberto Guerra Cifuentes

correo: roguer@avantel.net



¡BIENVENIDO A TU ESPACIO DIGITAL!



ESTAS CASILLAS SON LA PARTE MODULAR PARA QUE TRABAJES EL TEMA DE TRIÁNGULOS Y CUADRILÁTEROS

<u>METODOLOGÍA</u>	CONOCIMIENTOS PREVIOS	<u>ACTIVIDADES</u>	DICCIONARIO
<u>OBJETIVOS</u>	<u>CONTENIDOS</u>	AUTOEVALUACIÓN	<u>EVALUACIÓN</u>

SUGERENCIAS Y OBSERVACIONES

EXAMEN FINAL

**MI
ESCUELA**

"Queridos alumnos hace muchos años inicié estudios para construir la Geometría y lo hice pensando en Ustedes, adelante con tus estudios de esta unidad *Tú puedes*"



EUCLIDES PADRE DE LA GEOMETRÍA

Los principios o postulados de Euclides son la base de la construcción de la geometría llamada "euclidiana".

Euclides construye su argumentación basándose en un conjunto de axiomas (principios o propiedades que se admiten como ciertas por ser evidentes y a partir de los cuales se deduce todo lo demás) que Euclides llamó postulados. Los famosos cinco postulados de

Euclides, que ofrecemos a continuación, son:

I.- Dados dos puntos se pueden trazar una recta que los une.

II.- Cualquier segmento puede ser prolongado de forma continua en una recta ilimitada en la misma dirección.

III.- Se puede trazar una circunferencia de centro en cualquier punto y radio cualquiera.

IV.- Todos los ángulos rectos son iguales.

V.- Si una recta, al cortar a otras dos, forma los ángulos internos de un mismo lado menores que dos rectos, esas dos rectas prolongadas indefinidamente se cortan del lado en el que están los ángulos menores que dos rectos.

Este axioma es conocido con el nombre de axioma de las paralelas y también se enunció más tarde así:

V.-. Por un punto exterior a una recta se puede trazar una única paralela.

Este axioma, que al parecer no satisfacía al propio Euclides, ha sido el más controvertido y dio pie en los siglos XVIII y XIX al nacimiento de la geometría no-Euclídeana.

PASOS PARA SU MANEJO:

1°. Debes navegar leyendo los contenidos de la página principal; al navegar debes estar consciente de cómo funcionan las ligas que te llevarán a instrucciones o áreas de trabajo. Aquí debes detectar que existen las siguientes ligas

<u>METODOLOGÍA</u>	CONOCIMIENTOS PREVIOS	<u>ACTIVIDADES</u>	DICCIONARIO
<u>OBJETIVOS</u>	<u>CONTENIDOS</u>	AUTOEVALUACIÓN	<u>EVALUACIÓN</u>

SUGERENCIAS Y OBSERVACIONES	
EXAMEN FINAL	MI ESCUELA

2.- Al dar un clic en la liga

METODOLOGIA

 aparecerá la página que te indica como vas a trabajar los contenidos; la forma en que te organizarás para trabajar con la construcción de tus conocimientos. Te da los pasos que deberás seguir para cada actividad.

3.- Al dar un clic en la liga

OBJETIVOS

 parecerá los objetivos de estudio que corresponden a la unidad. Los hay de tipo declarativos, actitudinales y procesales.

4.- Al dar un clic a la liga [CONTENIDOS](#) aparecen los contenidos de la unidad “Los triángulos” y “Los cuadriláteros”, ellos te llevarán al logro de los objetivos de la unidad.

5.- Al dar clic a la liga [CONOCIMIENTOS PREVIOS](#) te guiará hacia la página donde se despliegan los prerrequisitos que debes conocer para trabajar los nuevos conocimientos; se refiere a los conocimientos previos que debes conocer para poder acceder los nuevos conocimientos. Tienen una liga que te llevará a sus contenidos.

6.- A dar un clic a la liga [ACTIVIDADES](#) despliega una página con las actividades que tenemos que desarrollar para adquirir los nuevos conocimientos. Las actividades representan la guía fundamental para manejar en tiempo y espacio esta unidad de trabajo. Se despliega primordialmente una programación de las mismas que deberán trabajar de acuerdo a la siguiente tabla:

No.	ACTIVIDAD	PRODUCTOS	CLASE
1	Navegación por la página	Navegar	1
2	Conocimientos previos de triángulos	Reto 1	2
3	Congruencia de triángulos; Criterio LLL, LAL y ALA	Reto 2	3 y 4
4	Propiedades de los triángulos	Reto 3	5 y 6
5	Construcción de elementos del	Reto 4	7

	Triángulo: bisectriz, mediatriz, mediana y altura.		
6	Conocimientos previos de cuadriláteros	Reto 5	8
7	Clasificación de los cuadriláteros	Reto 6	9 y 10
8	Propiedades de los cuadriláteros	Reto 7	11 y 12
9	Diccionario	Reto 8	13
10	Auto evaluación		
11	Examen final		

Descripción de las actividades por cada clase.

1ª . Clase: Navega por toda la página tratando de conocer de manera general lo que contienen accede a las ligas de manera explorativa. Para volver a la pagina inicial da un clic en “back”.

2ª . Clase. Lean los conocimientos previos de triángulos que tu deber es dominar antes de acceder a los contenidos del tercer grado. Contesta el reto1.

3ª . Y 4ª . Clase.Trabajarás con la página de criterios de congruencia de triángulos accediendo a la liga y volviendo con “back”. También en estas clases trabajarás con el reto 2, accediendo a la liga correspondiente.

5ª . Y 6ª . Clase.Accedes por medio de la liga correspondiente al sub tema de Propiedades de los cuadriláteros que trabajarás para contestar el reto 3. Con “back” vuelves a la tabla de actividades.

7ª . Clase: Accedes a la página de construcción de elementos del triángulo: bisectriz. Mediatriz, altura y mediana. Con estos contenidos podrás contestar el reto 4. Recuerda “back” para retornar.

8ª . Clase: Ingresas a los conocimientos previos de cuadriláteros, los consultas a manera de repaso y contestas el reto 5.

9ª . Y 10ª . Clase. Accedes a la página de clasificación de los cuadriláteros en la que consultarás para contestar el reto 6.

11ª . Y 12ª . Clase. Accedes a la página de propiedades de los cuadriláteros para buscar la información necesaria para contestar el reto 7.

13ª . Clase: Además deberás ir integrando las definiciones de los términos que se te piden en el enlace del Diccionario la entrega de estas son el reto 8.

NOTA: LOS RETOS LOS DEBERÁS ENTREGAR A TU MAESTRO ASESOR PARA QUE VAYA INTEGRANDO UNA CARPETA DE TU EQUIPO. EL PRODUCTO DE LOS RETOS ES POR EQUIPO.

Las otras ligas se manejarán de la siguiente manera:

AUTOEVALUACIÓN

La actividad de Autoevaluación se realiza accediendo a la liga y deberás hacerla al final de la unidad. Ahí van los aspectos que te vas a auto calificar.

DICCIONARIO

Aquí accederás a la página donde se despliegan los términos que deberás ir integrando durante el desarrollo de la unidad. Ve avanzando conforme vayas avanzando en tus estudios. Deberás entregar uno por equipo.

EVALUACIÓN

En esta liga podrás encontrar las rubricas que se consideraran para la evaluación de tus aprendizajes. Se evaluarán las entregas de retos; que deberán entregar por equipo.

También se despliega una lista de los criterios que se usarán para que tu maestro realice la evaluación sumaria de la unidad.

SUGERENCIAS Y OBSERVACIONES

Mediante está liga de acceso podrás hacer las sugerencia de mejora y de cambios que consideres te facilitarían el manejo de la página. Ahí van una serie de pregunta para ser contestadas por el alumno y también por los maestros asesores.

EXAMEN FINAL

La actividad del examen final la realizarás al final de la unidad esperando las indicaciones de tu maestro asesor.

MI ESCUELA

Se muestra la Escuela Secundaria No. 76 “Profr. Carlos Alvarez García” lugar donde se desarrolla el proyecto de la página web.

MANUAL PARA EL MAESTRO ASESOR

PROYECTO: PAGINA WEB “MATEMATICAS 3”

DIRECCIÓN ELECTRONICA: .mx.geocities.com/matematicasfacil2004

El uso del material digital a través de una página web en internet, requiere del uso adecuado de ciertos comandos.

Estimado Maestro asesor:

El objetivo de este manual es para orientarlo en el trabajo escolar asistido por medios de tecnología digitalizada, se pretende integrar una página web para apoyar la enseñanza de las matemáticas de tercer grado e educación secundaria unidad de Geometría con el subtema de “Triángulos y cuadriláteros”.

Además de las instrucciones establecidas en el manual de los alumnos es necesario que usted realice las siguientes orientaciones:

- Formar equipos de trabajo y que estos trabajen de manera colaborativa.
- Asesorar constantemente a los alumnos en el manejo de los contenidos y del manejo del hardware (Los maestros encargados del CECSE podrán auxiliar).
- Explicar el manual del alumno unos días antes de iniciar el trabajo digitalizado.
- Controlar en tiempo y espacio los avances de tal manera que se respete la programación diseñada en la página de actividades.

- Recoger e integrar una carpeta con los trabajos diarios de los alumnos (Retos) ya que ésta será considerada para la evaluación. Es uno por equipo.
- Imprimir una copia de los retos con anterioridad para que los alumnos tengan de manera tangible en sus manos el documento que tienen que entregar al terminar la clase. Esta deberá entregarse antes de iniciar la clase.
- Imprimir con anterioridad el examen final para que se presente por los alumnos, este es de manera individual.
- Crear un ambiente propicio para el trabajo incitando a trabajar con respeto a sus compañeros y al equipo hardware de trabajo.
- Consultar con anterioridad la página para contar con un conocimiento previo de la misma.
- Apropiarse de los contenidos de la página web para trabajar con seguridad y pertinencia el manejo de ésta.
- Leer el manual del alumno.
- Enviar las sugerencias de mejora al correo electrónico del diseñador roguer@avantel.net