



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

“SEMGA”

**Software educativo
multimedia de geometría
analítica**

TESIS

Que para obtener el título de
Ingeniero en Computación

P R E S E N T A N

Gustavo Cruz White
Pablo Jacobo Romero
Candy Isabel Rodríguez Sánchez
Griselda América Sánchez Pérez

DIRECTOR DE TESIS

M.I. Juan Carlos Roa Beiza



Ciudad Universitaria, Cd. Mx., 2004

INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN

En un mundo donde la tecnología avanza día con día, y la diversidad de usuarios que tienen el alcance a ella, se están construyendo nuevos caminos, para los procesos educativos a todos los niveles de la enseñanza.

Al mismo tiempo, el rápido desarrollo y convergencia de las comunicaciones y la tecnología de la computación están creando nuevos horizontes para el aprendizaje.

Las computadoras están contribuyendo a este proceso educativo en gran medida con atributos como, paciencia, disponibilidad a toda hora y programas de instrucción individualizados, que permiten al estudiante avanzar a su propio ritmo.

Es por eso que se ha desarrollado el presente trabajo, su intención es utilizar herramientas de software disponibles hoy en día para ayudar a los alumnos de nivel medio superior y entender mejor una de las materias mas difíciles de ese nivel escolar, la geometría analítica.

El trabajo se presenta en dos fases, un tutorial que contendrá los conceptos básicos de cada uno de los temas abarcados por el temario vigente de la materia, se pretende que los conceptos presentados aquí sean mas claros para el alumno, debido a que se podrán ver pequeñas animaciones que ilustraran cada tema.

La segunda parte del proyecto consiste en una serie de ejercicios interactivos para los alumnos, el objetivo de estos ejercicios es desarrollar la habilidad de los alumnos para la solución de problemas, al mismo tiempo, el alumno podrá interactuar mejor con los conceptos, ya que se le permitirá manipular distintos parámetros en cada uno de los temas y se ilustrarán los cambios que sufre cada objeto al

modificarlo, por ejemplo, se podrá introducir distintos valores de longitud para los lados de un triángulo y se verá como afecta los valores de cada una de las funciones trigonométricas.

Una vez desarrollado un prototipo del software, se implantó de manera provisional en algunas computadoras para que algunos alumnos que están cursando la materia actualmente tengan acceso a él y puedan experimentar con cada uno de los módulos, con ayuda de sus comentarios se mejorarán los módulos para lograr explicaciones más claras y una mejor presentación de los ejercicios, con éstos se integró la versión definitiva del proyecto.

MANUAL DE USUARIO

MANUAL DE USUARIO

INTRODUCCIÓN

Bienvenidos al Software Educativo Multimedia de Geometría Analítica “SEMGA”, este software, fue diseñado para alumnos que cursan el nivel medio superior, trabaja bajo cualquier Windows.

Tiene una interfaz amigable y cuenta con ejemplos sencillos para que el alumno pueda reafirmar sus conocimientos.

Aquí encontrará algunos enlaces que te enviarán a páginas muy interesantes en Internet, y podrás conocer otros programas e información de la materia de Geometría Analítica.

INSTALACIÓN DE “SEMGA”

Antes de comenzar

Antes de instalar el programa “SEMGA”, asegúrese de que su computadora cumpla con los siguientes requerimientos:

- Procesador 233 MHz o superior.
 - 64 MB de RAM
 - Suficiente espacio disponible en el disco duro. La cantidad de espacio necesaria varía según los requerimientos de algunos programas
 - Monitor VGA o de mayor resolución
 - Unidad CD-ROM o DVD-ROM
 - Mouse
-

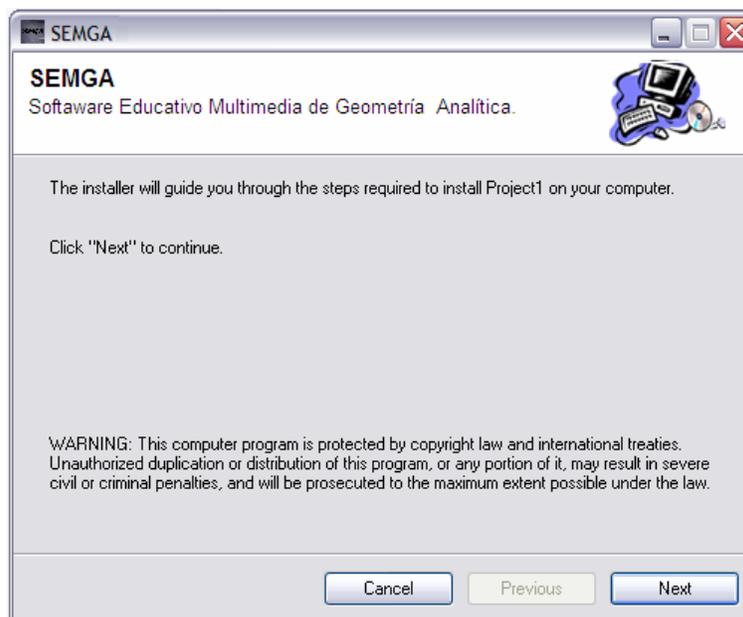
- Bocinas
- Módem

Para ejecutar el programa de instalación, se necesitará disponer del disco compacto de "SEMGA".

Ejecutar la instalación

Puede instalar el programa "SEMGA" de la siguiente manera:

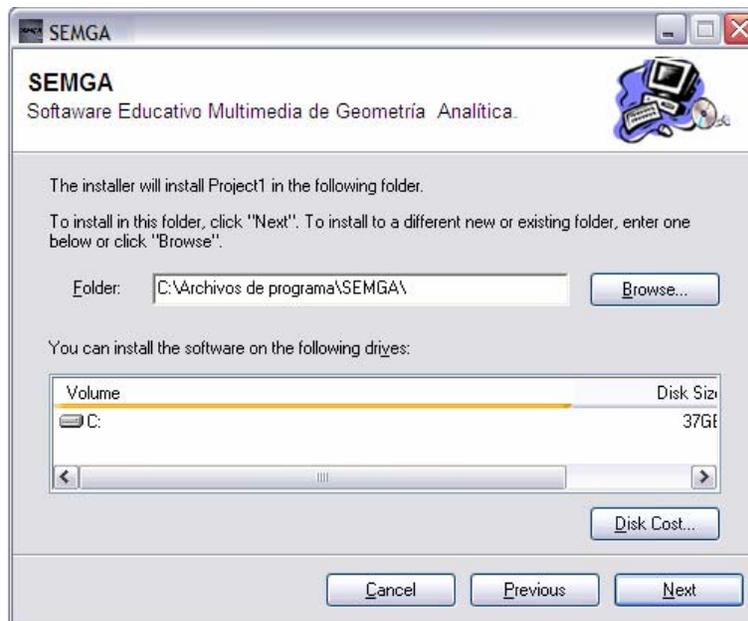
- 1.- Introduzca el disco compacto en el CD-ROM (este disco cuenta con un ejecutable así que se iniciará automáticamente la instalación)



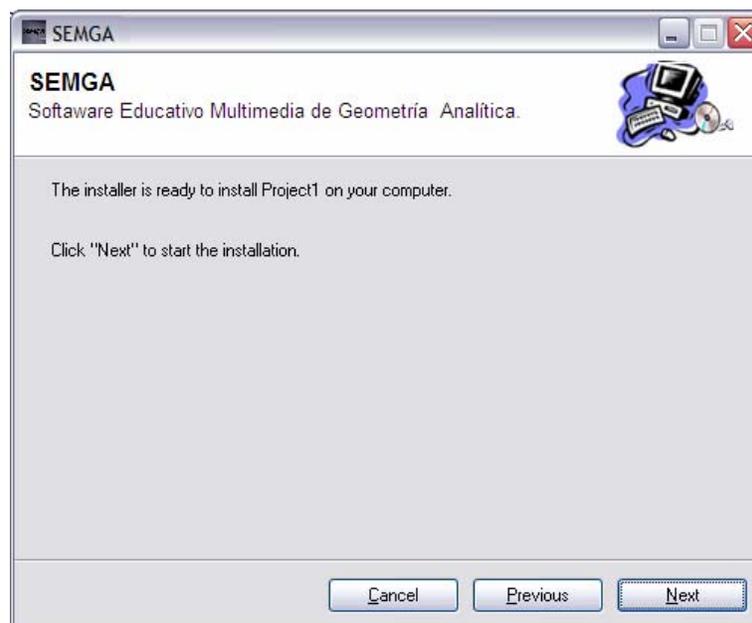
Aparecerá la pantalla anterior, de clic en el botón **Next** para continuar la instalación,

En esta pantalla se seleccionará la dirección donde serán instalados los componentes de SEMGA, la ruta seleccionada por defecto es C:\Archivos de programa\SEMGA\,

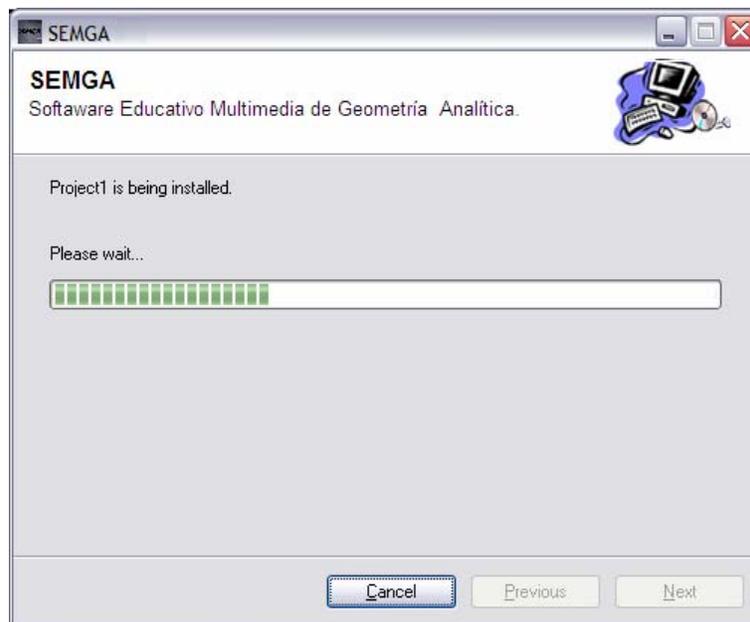
puedes cambiar esta dirección escribiendo en la casilla **Folder** la dirección de tu elección.



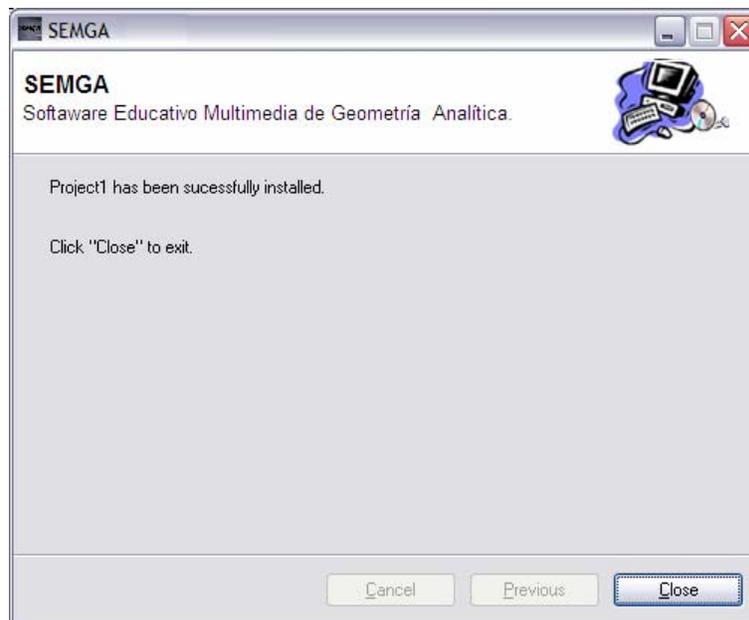
Una vez seleccionada la ruta de instalación aparecerá la pantalla siguiente:



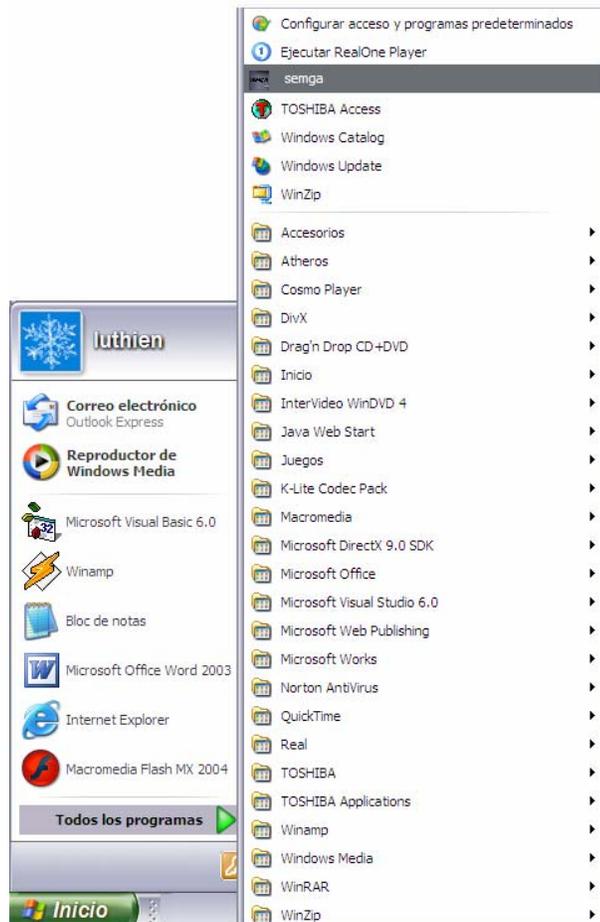
Presione NEXT para que comience la instalación en el disco duro como lo muestra la figura:



Al terminar la instalación aparecerá la siguiente pantalla de clic en CLOSE para terminar la instalación:



En el escritorio aparecerá el icono del tutorial ver figura



Al aparecer el icono “SEMGA” en el escritorio de Windows, el software estará totalmente instalado.

De doble clic en este y comenzará la ejecución del software, y con esto usted estará entrando a la interfaz gráfica del Software Educativo Multimedia de Geometría Analítica.

Componentes de SEMGA

Botones:

Los botones utilizados en este software son:



Su función es regresar al usuario al menú principal inmediato anterior.



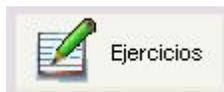
Lleva al usuario al menú principal del Módulo **Temas**.



Orienta al Usuario respecto al funcionamiento del Software.



Introduce al usuario en el módulo, capítulo o tema seleccionado.



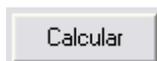
Lleva al usuario al menú principal del Módulo **Ejercicios**.



Muestra al usuario la teoría relacionada con el tema de ejercicios en cuestión.



Botones de navegación.



Calcula el resultado de los valores introducidos por el usuario.



Grafica el resultado obtenido de los valores especificados.

Selección Opcional.

Existen dos tipos de selección opcional dentro del software.

En esta opción solo se puede seleccionar una a la vez, de acuerdo a las reglas de cada ejercicio.

Gráfica 1

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

Gráficas

Gráfica 1

Gráfica 2

Gráfica 3

Dominio

[-2, 2]

[-∞, ∞]

[-2, 1.9]

Rango

[-2, 2]

[0, 2]

[-∞, 4]

Comprobar

En las cajas de selección opcional se debe seleccionar una o más opciones, de acuerdo a las reglas establecidas por el ejercicio.

SEMG A

Selecciona dos lados y un ángulo opuesto a ellos

Lados

a 4

b 5

c

Ángulos

α

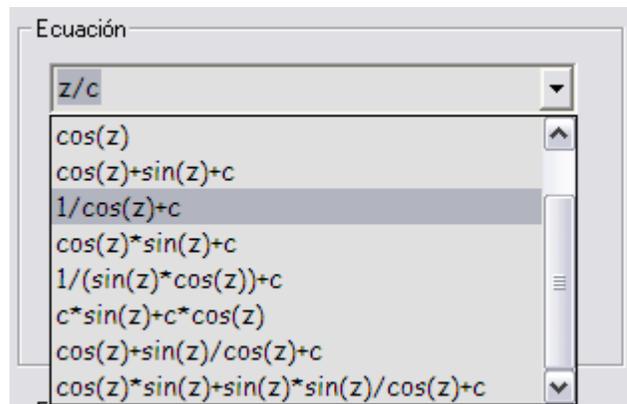
β 5

γ

Calcular

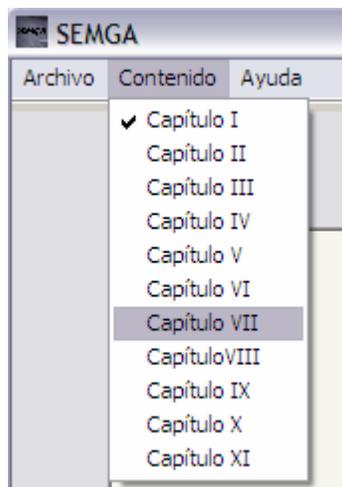
Caja de selección desplegable

La función de esta caja es la de ofrecer al usuario varias opciones a través de un menú desplegable. El usuario elegirá la opción de la cual desee observar su gráfica.



Accesos Rápidos.

Todas las pantallas del software cuentan con un Menú de acceso rápido el cual contiene las opciones que se muestran en la siguiente figura:



Trabajando con SEMGA

Una vez comenzada la ejecución de SEMGA, dará inicio la presentación del software,



Después de que termine ésta, se mostrará el menú principal a través del cual el usuario puede ingresar a: **Temas**, **ejercicios**, **Ayuda**; a continuación se explica como navegar dentro de cada módulo.

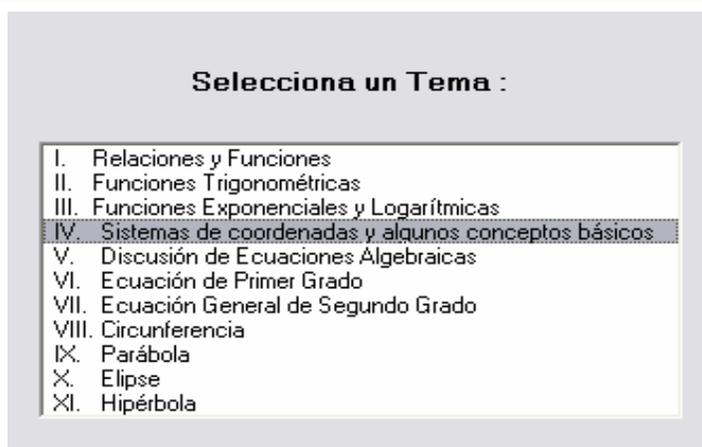


Selección de Temas

Para Seleccionar el Módulo de temas damos clic en el icono **Temas**, este módulo contiene la teoría relacionada con los once subtemas del temario de Geometría Analítica los cuales ayudarán a un mejor entendimiento de esta materia. Una vez seleccionado este módulo, lea la pantalla de instrucción y de clic en siguiente.

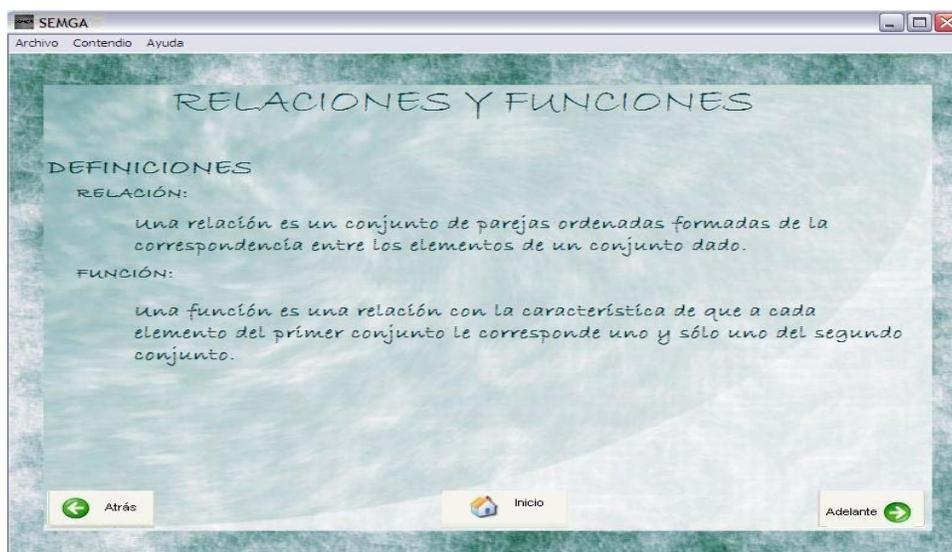


Aparecerá una lista con todos los temas que contiene el software, se deberá elegir un capítulo dando clic sobre él en la lista que aparece a la izquierda de la pantalla,



Una vez seleccionado el tema, de clic en el botón **Entrar**, se mostrará una breve introducción acerca del contenido de los ejercicios relacionados con este tema.

Supongamos que elegimos el capítulo I “Relaciones y Funciones”, de clic en entrar, y utilice los botones de navegación para desplazarse a través de este tema.

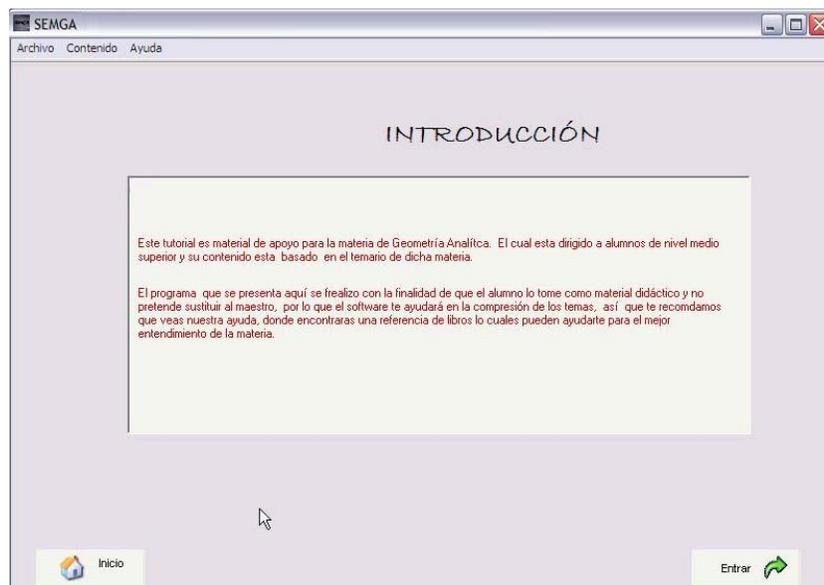


El funcionamiento de todos los módulos de Temas es similar al anterior, es decir, el usuario navega a través del tema de elección por medio de los botones de navegación.

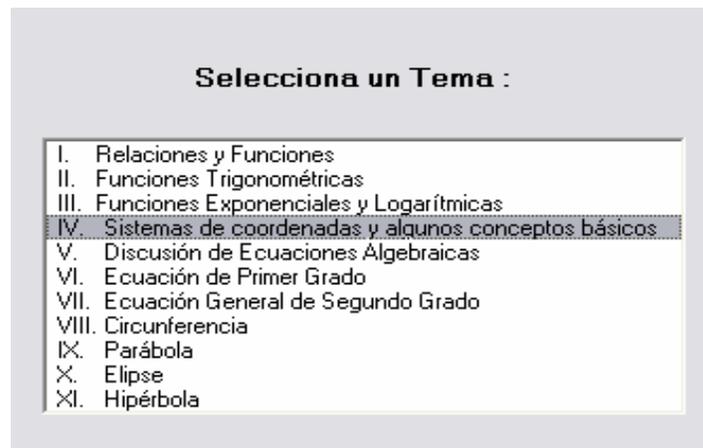
Selección de Ejercicios

Para Seleccionar el Módulo de ejercicios damos clic en el icono *EJERCICIOS*, este módulo contiene una serie de problemas relacionado con Geometría Analítica los cuales ayudarán a la mejor comprensión de esta materia.

Una vez seleccionado este módulo, lea la pantalla de instrucción y de clic en siguiente.



Aparecerá una lista con todos los temas que contiene el software, se deberá elegir un capítulo dando clic sobre él en la lista que aparece a la izquierda de la pantalla,



Una vez seleccionado el tema de clic en el botón **Entrar**, y se mostrará una breve introducción acerca del contenido de los ejercicios relacionados con este tema.

Supongamos que elegimos el capítulo IV “Sistemas de coordenadas y algunos conceptos básicos”, de clic en entrar, lea la introducción y oprima **Entrar**.

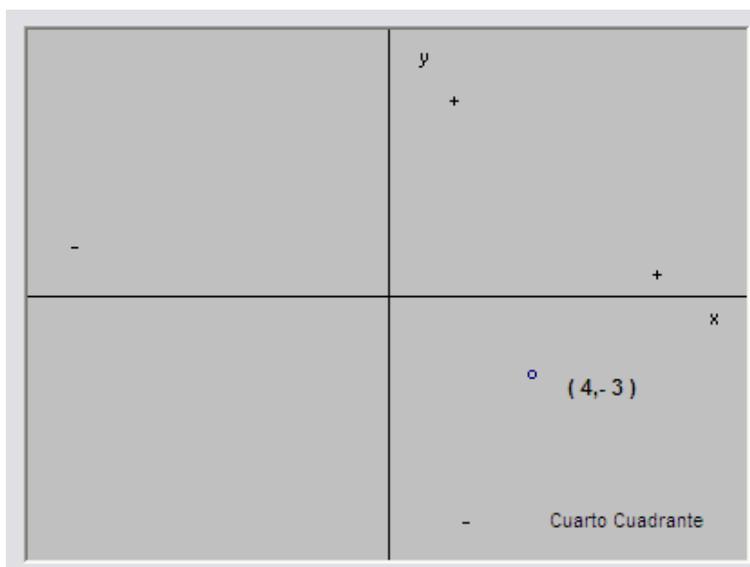


El primer ejercicio de este tema es el siguiente:



Este ejercicio contiene 2 casillas en las cuales el usuario puede introducir el valor que el desee, para observar la ubicación del punto en alguno de los cuatro cuadrantes del plano, en este ejercicio los valores por defecto son:

Una vez introducidos los valores deseados o los valores por defecto, oprima el botón **graficar** y observe el resultado en el recuadro del lado derecho.



El funcionamiento de todos los módulos de ejercicios es similar al anterior, es decir, el usuario ingresa los valores requeridos en cada ejercicio y después observa el resultado de éste, en un recuadro.

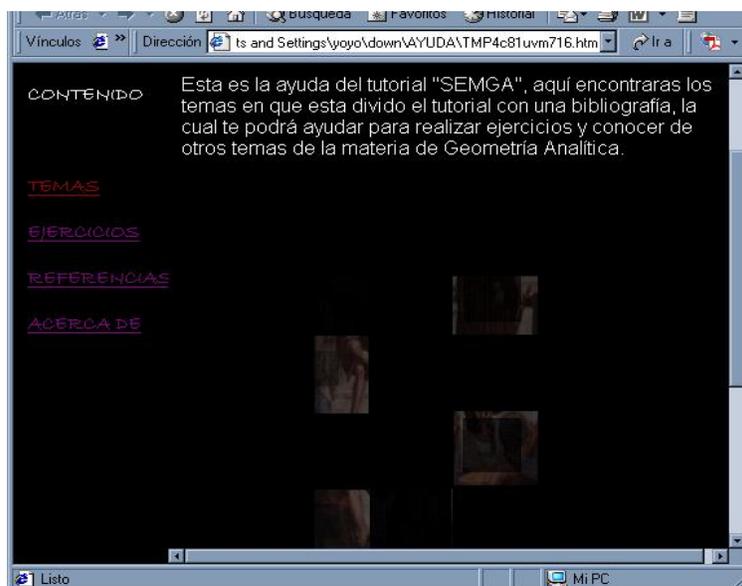
Selección de Ayuda

La ayuda es el principal origen de información acerca del Software Educativo Multimedia de Geometría Analítica. Se encuentra disponible en cada pantalla principal del tutorial, y proporciona algunas referencias que existen en Internet sobre la materia de Geometría Analítica así como algunos programas existentes de ésta. También nos proporciona algunos ejemplos, para aplicarlos en el tema de EJERCICIOS.

Para abrir la ayuda

Dentro del software "SEMGA", existen dos formas de entrar a la AYUDA

Sobre las pantallas principales de TEMAS y EJERCICIOS, en el botón que dice ayuda haga clic y aparecerá la ayuda del tutorial, como se muestra en la siguiente figura.



Selección Acerca de

Al seleccionar ACERCA DE, aparecerá el nombre versión y año en el que fue creado el tutorial, ver figura.



C A P I T U L O I

PROBLEMATICA EN EL ESTUDIO DE LA GEOMETRIA ANALITICA

PROBLEMÁTICA EN EL ESTUDIO DE LA GEOMETRÍA ANALÍTICA

1.1. Objetivo del estudio de Geometría Analítica a nivel medio superior

La finalidad fundamental de la enseñanza de las matemáticas es el desarrollo del razonamiento y la abstracción. La capacidad humana de razonar encuentra en las matemáticas un aliado privilegiado para desarrollarse, y este constituye el principal objetivo pedagógico de esta ciencia. Otra finalidad, no menos importante de las Matemáticas, es su carácter instrumental

Las matemáticas aparecen estrechamente vinculadas a los avances que la civilización ha alcanzado a lo largo de la Historia y contribuyen, hoy día, tanto al desarrollo como a la formalización de las Ciencias Experimentales y Sociales, a las que prestan un adecuado apoyo. Por otra parte, el lenguaje matemático, aplicado a los distintos fenómenos y aspectos de la realidad, es un instrumento eficaz que nos ayuda a comprender mejor la realidad que nos rodea; en consecuencia, el aprendizaje de las matemáticas proporciona a los adolescentes la oportunidad de descubrir las posibilidades de su propio entendimiento y afianzar su personalidad, además de un fondo cultural necesario para manejarse en aspectos prácticos de la vida diaria, así como para acceder a otras ramas de la ciencia.

La geometría es considerada como una herramienta para el entendimiento, es tal vez la parte de las matemáticas más intuitivas, concretas y ligadas a la realidad; ésta es una disciplina, que se apoya en un proceso extenso de formalización el cual se ha venido desarrollando por más de 2000 años en niveles crecientes de rigor, abstracción y generalidad.

Entre catedráticos y educadores de matemáticas hay un acuerdo muy difundido que, debido a la diversidad de aspectos de geometría, su enseñanza puede empezar en una edad temprana y continuar en formas apropiadas a través de todo el currículo matemático. De cualquier modo, tan pronto como uno trata de entrar en detalles, las opiniones divergen en cómo llevar a cabo la tarea. En el pasado han habido (y aún ahora persisten) fuertes desacuerdos acerca de los propósitos, contenidos y métodos para la enseñanza de la geometría en los diversos niveles, desde la escuela primaria hasta la universidad.

No cabe duda que uno de los momentos más críticos en la enseñanza de la Geometría Analítica se encuentra en el nivel medio superior, sin importar la decisión que tome el estudiante sobre su futuro académico, pero está claro que se vuelve complicado si se desea estudiar una carrera relacionada en mayor o menor grado, con el estudio de las matemáticas. En este caso, un conocimiento deficiente puede traer grandes problemas en la comprensión de algunos temas durante los primeros semestres del nivel superior, así como de otras carreras.

El programa de estudio de esta materia se orienta hacia un aprendizaje basado en la solución de problemas; fomentando en el alumno la capacidad de razonamiento lógico, espíritu crítico y el deseo de investigar para adquirir nuevos conocimientos que le ayuden a plantear y resolver problemas de aplicación en la geometría analítica y en otras disciplinas.

Por lo que, el objetivo de estudio de la geometría analítica a nivel medio superior es proporcionar un entendimiento claro de la materia que sirva tanto a los alumnos que desean seguir estudiando temas relacionados con matemáticas y a los que se dedicarán a otras actividades.

Para ayudar a cumplir este objetivo se propone desarrollar un software educativo que hará uso de la multimedia para explicar de manera más clara los conceptos que

se están estudiando, teniendo en mente que muchos de los alumnos a los que está dirigido no tienen una idea muy clara de lo que se está haciendo.

1.2. El sistema de enseñanza del curso en las aulas

La relación de la mayoría de las personas con las matemáticas, más allá de los informales inicios familiares, se ha establecido en el ámbito educativo.

Millones de alumnos y miles de profesores, en todos los niveles educativos, tienen relación diaria con las matemáticas, que es asignatura en la educación primaria y secundaria, en los estudios medio superior, y en buena parte de las carreras universitarias.

Las matemáticas siempre han tenido un destacado lugar como disciplina escolar, debido al papel de herramienta universal y a su eficacia en la formación intelectual de los alumnos.

La enseñanza matemática en la escuela primaria tiene carácter preponderantemente instrumental y se propone ante todo adiestrar a los niños en el cálculo numérico, proveyéndolos de ciertos conocimientos necesarios o útiles para la vida como son, por ejemplo: sistema métrico, el cálculo de áreas y volúmenes de cuerpos usuales, etc., para la enseñanza secundaria indican que su fin es predominantemente educativo en la enseñanza superior se persigue ya un fin profesional, en el sentido más estricto.

La función de las matemáticas como instrumento de la formación intelectual de los alumnos se apoya en algunas de sus características más notables: razonamiento lógico, precisión, rigor, abstracción, formalización y belleza. Se espera conseguir que esas cualidades de las matemáticas acaben contribuyendo a que el alumno alcance esas

capacidades y otras tales como la actitud crítica y la capacidad de discernir lo esencial de lo accesorio.

El fin de la enseñanza es que los estudiantes adquieran un “conjunto de conceptos importantes que puedan utilizar adecuadamente para resolver problemas”¹.

Se sabe que los estudiantes no obtienen muy buenos resultados en cuanto a la adquisición de tales conceptos, aún cuando el docente les muestre las técnicas y aprobaran el examen de matemáticas.

Pero las matemáticas se sitúan en un lugar destacado en lo que se refiere a la formación de la inteligencia de niños y jóvenes, pese a ese papel singular que las matemáticas tienen en el sistema educativo, o quizás debido precisamente a eso, su enseñanza no ha alcanzado niveles de satisfacción para las administraciones educativas, ni para los padres, ni para los profesores. Es importante admitir que las matemáticas no han supuesto para la mayoría de los alumnos una fuente de placer intelectual.

Son muy diferentes las experiencias que cada persona ha tenido con las matemáticas y muy distintos los recuerdos que se puedan guardar, pero muchos podrían suscribir la frase de Bertrand Russell: “la aritmética es el coco de la niñez; recuerdo que lloraba amargamente por no poder aprender la tabla de multiplicar”²

1 <http://www.paraísodelasmatemáticas.com>

2 <http://www.matemáticas.net>

Aprender matemáticas “es difícil”; así se expresan la mayoría de estudiantes de todos los niveles, sin embargo pocas veces se busca una explicación del porqué no aprenden las ciencias exactas los alumnos.

Según Julio Rey Pastor: “Los alumnos no aprenden ciencias exactas, porque no perciben los conocimientos como algo útil para su vida real”³.

Otro problema grave es que el aprendizaje no es significativo, debido a que la mayoría de los estudiantes se manejan con formas de pensar encasilladas, es decir, atribuyen un significado particular a una situación particular, y no saben entender el significado por medio de la abstracción y la generalización.

Se necesita la guía y orientación para que determinada idea extraída de un contexto se amplíe y llegue a ser un concepto matemático útil.

La aplicación de los conceptos matemáticos encuentra su mayor realización en la solución de problemas los cuales se han considerado como sinónimo para encontrar soluciones a problemas enunciados en palabras.

Todo lo aprendido a nivel medio superior se debe considerar como solución de problemas por medio del pensamiento.

Aprender es pensar. Por medio de la solución de problemas por lo tanto “el profesor no debe de dejar a los estudiantes con dudas, así que, debe de contestar sus preguntas desde la más trivial a la más profunda aunque el alumno debe tener tiempo suficiente para razonar sobre su pregunta antes de que el profesor conteste de modo que se produzca el efecto reflexivo en él”.⁴

3 <http://www.matematicas.net>

4 “Enseñanza de las Matemáticas”, Howard F. Ferhr, Edit. Librería del Colegio, Argentina, 1970

En las matemáticas la aplicación de procedimientos múltiples para resolver los problemas dan un conocimiento más profundo acerca de la solución de problemas. Se debe de alentar a los estudiantes a que recuerden situaciones similares de la experiencia. El estudiante debe ser mentalmente activo, aprende lo que la inteligencia lo lleva a aprender.

Otro punto que facilita el aprendizaje en los alumnos son las satisfacciones íntimas que logran al tener éxito mientras que la constancia al progresar hacia un fin fortalece y motiva el aprendizaje.

Las abstracciones (discriminación de propiedades) y las generalizaciones son esenciales para un eficaz aprendizaje. “La matemática sólo puede aprenderse en situaciones adecuadas que permiten procesos mentales”⁵

En matemáticas, la mayoría de los nuevos conocimientos consisten en transferencias de aprendizaje anterior a una reorganización de una nueva situación. Donde se aprenden hechos, técnicas y nociones, pero también “aprendemos a aprender”.

Ciertos métodos de enseñanza son más eficaces que otros. El método orgánico, coordinado y que permite elaborar conceptos ha resultado ser muy eficaz en la retención y la aplicación si se enseña matemáticas en forma verbal, abstracta y deductiva, definiendo los términos y conceptos en problemas y ejercicios.

Se debe dejar a un lado la enseñanza fundada exclusivamente en la memoria mecánica y se debe de optar por la memorización basada en el aprendizaje experimental activo, seguido de una organización deductiva del conocimiento adquirido.

5 “Enseñanza de las Matemáticas”, Howard F. Ferhr, Edit. Librería del Colegio, Argentina, 1970

El aprendizaje del libro abierto, es bueno pero siempre y cuando se enseñe a los alumnos a usar los libros con criterio, especialmente si se pretende que a lo largo de su vida continúen adquiriendo conocimientos a través de los libros de estudio y de consulta.

Existen de igual modo métodos de enseñanza basado en la experiencia y la experimentación que utilizan recursos visuales como películas y proyecciones fijas, aunque no existe evidencia de que con tales métodos se aprenda mejor, lo anterior se debe a que cada profesor utiliza su criterio para elegirlos según sus fines didácticos.

Dado que el aprendizaje es indudablemente el otro polo esencial de cualquier proyecto educativo, es apropiado poner la debida atención a las principales variables que intervienen en un proceso de enseñanza-aprendizaje.

- La dimensión social.
 - El polo cultura, la construcción de antecedentes comunes (conocimiento y lenguaje) para toda la gente que comparte una misma civilización
 - El polo educativo, el desarrollo de criterios internos para cada persona, para su auto conciencia y responsabilidad.
- La dimensión cognitiva, los procesos con los cuales, partiendo de la realidad, se conduce gradualmente hacia una percepción más refinada del espacio.
- La dimensión epistemológica, la habilidad para explorar la realidad y la teoría a través del modelado
- La dimensión didáctica, la relación entre la enseñanza y el aprendizaje.

Asegurar que los puntos de vista de los profesores y los estudiantes sean consistentes en un estudio dado. Por ejemplo, tener en cuenta que distintas escalas de distancia pueden involucrar diferentes concepciones y procesos adoptados por los estudiantes aún cuando la situación matemática sea la misma:

En un "espacio de objetos pequeños", la percepción visual puede ayudar para hacer conjeturas y para identificar propiedades geométricas; cuando se está tratando con el espacio donde usualmente nos movemos (por ejemplo, el salón de clases) todavía resulta fácil obtener información local, pero puede dificultarse lograr una visión global; en un "espacio a gran escala" (como es el caso de la geografía o de la astronomía) las representaciones simbólicas son necesarias a fin de analizar sus propiedades

Dar la debida consideración a la influencia de las herramientas disponibles en situaciones de enseñanza y de aprendizaje (desde la regla y compás tanto como otros materiales concretos, hasta calculadoras graficadoras, computadoras y software específico)

En el caso específico de la enseñanza en México, podemos ver que en la gran mayoría de los casos se utiliza un sistema de enseñanza tradicional, es decir, un profesor imparte su cátedra en un salón de clases utilizando un pizarrón, mientras que los alumnos toman notas de ello, como material de apoyo los alumnos solo contarán con esas notas y la ayuda de algún libro de texto.

Este método no es malo, solo que debe ser complementado con la ayuda de herramientas de aprendizaje que le ayuden al alumno a comprender mejor los conceptos que se van manejado en clase.

El caso de la geometría analítica es especial, ya que muchos de los conceptos que se manejan a lo largo del temario tienen que ver con lugares geométricos en el espacio (dos o tres dimensiones). Un espacio bidimensional se puede plasmar en un cuaderno de una manera fácil de comprender por un alumno, pero al tratarse de un espacio en tres dimensiones muchas veces es difícil que un alumno de ese nivel educativo comprenda bien la ubicación espacial de los objetos, sobre todo cuando

estos dejan de ser simples puntos y se convierten en líneas, planos, intersecciones entre estos, etc.

Se puede ayudar al alumno a tener una mejor comprensión de los temas que está estudiando mediante un software y material audiovisual, que le sirva de herramienta para comprender de manera mas clara los distintos temas que va aprendiendo.

1.3. El material de apoyo existente para su aprendizaje

Hay una larga tradición de matemáticos que hacen uso de herramientas tecnológicas y recíprocamente, el uso de estas herramientas ha hecho surgir nuevos retos en problemas matemáticos (por ejemplo, la regla y el compás para las construcciones geométricas, los logaritmos y los instrumentos mecánicos para los cómputos numéricos).

En años recientes la nueva tecnología, y en particular las computadoras han afectado dramáticamente todos los aspectos de nuestra sociedad. Muchas actividades tradicionales se han vuelto obsoletas mientras que nuevas profesiones y nuevos retos emergen, por ejemplo, el dibujo técnico ya no se hace a mano, en su lugar se utiliza software comercial, plotters y otros accesorios tecnológicos

Las computadoras también han hecho posible la construcción de "realidades virtuales" y la generación de animaciones interactivas o cuadros maravillosos (por ejemplo, imágenes fractales). Más aún, los accesorios electrónicos pueden ser usados para lograr experiencias que en la vida cotidiana son inaccesibles, o accesibles solamente a través de trabajo sumamente tedioso y que generalmente consume más tiempo.

Por supuesto, en todas estas actividades la geometría está profundamente involucrada tanto para promover la habilidad de usar herramientas tecnológicas

apropiadamente, como para interpretar y entender el significado de las imágenes producidas.

Las computadoras pueden también ser usadas para obtener un entendimiento más profundo de las estructuras geométricas gracias al software específicamente diseñado para fines didácticos. Los ejemplos incluyen la posibilidad de simular las construcciones tradicionales con regla y compás, o la posibilidad de mover los elementos básicos de una configuración sobre la pantalla mientras se mantienen fijas las relaciones geométricas existentes, lo cual puede conducir a una presentación dinámica de objetos geométricos y favorecer la identificación de sus invariantes.

Hasta ahora, la práctica escolar ha sido sólo marginalmente influida por estas innovaciones. Pero en un futuro cercano es posible que al menos algunos de estos tópicos encontrarán su camino dentro de las aulas, el material de apoyo que se utiliza a nivel medio superior es tradicionalmente el siguiente: apuntes del profesor, libros, etc, que se utiliza de acuerdo al temario de geometría,

Se pueden encontrar herramientas de software que ayuden a los alumnos con el entendimiento de los temas de geometría analítica, pero en su gran mayoría son realizados en el extranjero, específicamente en España, por lo que no se adaptan al temario de la materia que se utiliza actualmente en México. En un análisis más profundo de este Software, se encontró además que no cumple con los niveles deseados de claridad que lograrían un entendimiento mejor de los temas tratados.

Uno de tantos programas encontrados es el “Programa interactivo de geometría”⁶, este software fue desarrollado en Java, con lo que se logró tener un sistema multiplataformas, el problema de éste radica en que no abarca el temario de estudios medio superior en México, debido a que algunos temas cambian, por ejemplo el sistema de coordenadas que se pueden utilizar para describir la posición de un punto en el espacio.

1.4. Situación actual de la geometría analítica

“Uno de los problemas de la educación, más nocivos en nuestra sociedad, son las matemáticas. Demos algunos datos de dominio popular para sentar bases al respecto:

6 <http://www.geocentral.net/geometria/spanish/>

Es conocido que los índices de reprobación en la secundaria son tan alarmantes que los profesores son obligados a maquillar sus resultados. Existe la regla de no reprobación a más del 10%. Sin embargo numerosas investigaciones demuestran que algunas veces los estudiantes de secundaria en lugar de adquirir nuevas habilidades pierden algunas que tenían de la educación elemental. Más recientemente la SEP reconoce y se acaba de publicar que 50% de los estudiantes de sexto año de primaria fallan en matemáticas. El estudio comprende tanto escuelas públicas como privadas. La subsecretaría de la SEP reconoció que particularmente en matemáticas, los estudiantes no mejoran, en la secundaria, sino que decrecen en su rendimiento”.⁷

Tres de cada 4 egresados de secundarias en el D. F. tienen nulas o escasas habilidades para resolver problemas matemáticos.

En la UAM Atzacapotzalco el índice de reprobación en el primer curso de matemáticas cálculo I es del orden del 76%.

Se han creado cursos de regularización de verano en los tecnológicos del país, con el fin de abatir los altos índices de reprobación en los cursos de matemáticas que rebasan el 80% .

7 Reforma, 16-oct-2001

Esto muestra un índice acerca de la problemática en la enseñanza de las matemáticas, cabe anotar que por desgracia algunos de estos problemas tienen repercusión internacional.

A pesar de que los alumnos de preescolar y primer año escolar, disfrutaban sinceramente de las matemáticas ... pregunte a los adultos acerca de sus recuerdos y sentimientos respecto a las matemáticas, se describirán como malos ... nunca les gusto ... odian la materia...nunca la comprendieron⁸.

Una respuesta a éste problema podría ser tratar de instrumentar cursos de actualización para el personal docente de nuestro país. Pero debido a problemas de índole socio-político y económico esto resulta ser muy difícil (es curioso pero también este problema es internacional).

Otro punto problemático concierne al rol de las demostraciones en geometría: relaciones entre intuición, demostraciones inductivas y deductivas, edad en que las demostraciones pueden ser presentadas a los estudiantes y a los diferentes niveles de rigor y abstracción.

Así la enseñanza de la geometría no es de ninguna manera una tarea fácil. Pero en lugar de tratar de enfrentar y superar los obstáculos que emergen en la enseñanza de la geometría las prácticas escolares actuales en muchos países simplemente omiten estos obstáculos excluyendo las partes más demandantes, y con frecuencia nada que las reemplace. Por ejemplo, la geometría tridimensional casi ha desaparecido o ha sido confinada a un rol marginal en el currículo de la mayoría de los países.

Empezando desde el análisis, y considerando específicamente las discrepancias entre la creciente importancia de la geometría para sí misma, tanto en investigación y en la sociedad, y la falta de atención de su papel en el currículo escolar.

En la actualidad, la geometría incluye una diversidad de aspectos, y solo mencionaremos aspectos que en nuestra opinión son particularmente relevantes en vista de sus implicaciones didácticas:

La Geometría como la ciencia del espacio.- desde sus raíces como una herramienta para describir y medir figuras, la geometría ha crecido hacia una teoría de ideas y métodos mediante las cuales podemos construir y estudiar modelos idealizados tanto del mundo físico como también de otros fenómenos del mundo real.

De acuerdo a diferentes puntos de vista, tenemos geometría euclidea, afín, descriptiva y proyectiva, así como también topología o geometrías no euclideas y combinatorias.

- Como un método para las representaciones visuales de conceptos y procesos de otras áreas en matemáticas y en otras ciencias; por ejemplo gráficas y teoría de gráficas, diagramas de varias clases, histogramas.
- Siendo un punto de encuentro entre matemáticas como una teoría y matemáticas como una fuente de modelos.
- Una manera de pensar y entender y, en un nivel más alto, como una teoría formal.
- Quizá como un ejemplo paradigmático para la enseñanza del razonamiento deductivo.

La Geometría como una herramienta en aplicaciones, tanto tradicionales como innovativas. Estas últimas incluyen por ejemplo, gráficas por computadora,

procesamiento y manipulación de imágenes, reconocimiento de patrones, robótica, investigación de operaciones.

Otra distinción podría ser hecha respecto a diversas aproximaciones de acuerdo a lo que se puede resolver con geometría. En términos generales, son posibles las aproximaciones: manipulativas, intuitivas, deductivas y analíticas.

Durante la segunda mitad de este siglo, la geometría parece tener una pérdida progresiva de su posición formativa central en la enseñanza de las matemáticas de la mayoría de los países. Este decaimiento ha sido tanto cualitativo como cuantitativo. Síntomas de esta reducción se encuentran por ejemplo, en las recientes encuestas nacionales e internacionales sobre el conocimiento matemático de los estudiantes. Con frecuencia la geometría es totalmente ignorada en ellas, o solamente se incluyen muy pocos ítems de geometría.

En último caso, las preguntas tienden a ser confinadas a algunos hechos elementales sobre figuras simples y sus propiedades, y se reporta un desempeño relativamente pobre.

Las causas principales son quizás:

1. La presión general en el currículo matemático contra tópicos tradicionales, debido a la introducción de otros nuevos (por ejemplo: probabilidad, estadística, ciencias computacionales, matemáticas discretas).
 2. El movimiento de las matemáticas modernas ha contribuido para disminuir el rol de la geometría euclideana favoreciendo otros aspectos de la matemática y otros puntos de vista para su enseñanza (por ejemplo: teoría de conjuntos, lógica, estructuras abstractas).
 3. La declinación ha involucrado en particular el rol de los aspectos visuales de la geometría tanto la tridimensional como la bidimensional, y todas aquellas
-
-

partes que no encajaron dentro de la teoría de los espacios lineales y como ejemplo, el estudio de las secciones cónicas y de otras curvas notables.

En años más recientes ha habido un retorno hacia contenidos más tradicionales en matemáticas, con un énfasis específico sobre actividades de planteamiento y solución de problemas. De cualquier manera, los intentos de restablecer la geometría euclídea clásica no han sido muy exitosos. El punto es que en los cursos tradicionales de geometría el material es usualmente presentado a los estudiantes como el producto final. Así, esta presentación, no encaja dentro del currículo actual donde se espera que los alumnos tomen una parte activa en el desarrollo de su conocimiento matemático.

Así, la forma tradicional de enseñar geometría abstracta a una selecta minoría ha resultado más difícil e inapropiada para las expectativas de la mayoría de estudiantes de las nuevas generaciones. Al mismo tiempo, la necesidad de más profesores ha causado, en promedio, una disminución en su preparación universitaria, especialmente en lo que respecta a las partes más demandantes de las matemáticas, un caso particular la geometría.

Ahora que los profesores son más jóvenes y el aprendizaje de las matemáticas se ha descuidado, debido a que los periodos escolares, cada vez se han ido acortando, y a consecuencia de esto les hace falta buenos antecedentes en ese campo, generando en ellos la tendencia a descuidar la enseñanza de la geometría.

La situación es aún más dramática en aquellos países donde hay pocos programas escolares donde la matemática este bien definida. En otros casos la geometría está completamente ausente en su currículum matemático.

La brecha entre la concepción de la geometría como un área de investigación y como una materia a ser enseñada en las escuelas parece estar incrementándose; pero no parece encontrarse consenso en cómo superar esta brecha, ni aún si pudiera ser

superada a través de la introducción de más tópicos avanzados en los grados inferiores del currículum escolar.

¿Podrá entonces ser el software en educación matemática una alternativa de solución a este problema?

La respuesta es si. Sin embargo hay un largo camino por recorrer antes de que en realidad, el software educativo ofrezca una alternativa de solución.

Tal vez una de las razones principales de esta situación es que la geometría tiene muchos aspectos, y en consecuencia no ha sido encontrada y tal vez ni siquiera exista una vía simple, limpia, lineal, "jerárquica" desde los primeros comienzos hasta las realizaciones más avanzadas de la geometría.

A diferencia de lo que sucede en aritmética y álgebra, aún los conceptos básicos en geometría, tales como las nociones de ángulo y distancia, deben ser considerados en diferentes etapas desde diferentes puntos de vista.

Podemos ver que existen también problemas típicos que se presentan en el proceso de enseñanza-aprendizaje en geometría analítica son: dada una ecuación hallar el lugar geométrico correspondiente, y el proceso inverso, es decir, dado un lugar geométrico hallar la ecuación que lo representa. Para ambos tipos de problemas el uso de la computadora viene a aliviar carencias en tiempo y en la capacidad expresiva gráfica de los sujetos del proceso educativo.

Por otro lado, la evaluación de los ejercicios puede ser un "cuello de botella" en la administración de tiempo del docente, lo cual redundaría en la cantidad de ejercicios para cada tema con respecto al alumno y la globalización del conocimiento, principalmente.

Con lo que respecta a la evaluación, sabemos que es la principal fuente de retroalimentación del proceso y que nos indica el avance que debemos de llevar con cada grupo, asimismo, permite que el alumno tome confianza e interés en el aprendizaje de la materia, pero si la evaluación es tardía pierde su significado tanto para el alumno como para el maestro.

La cantidad de ejercicios que debe de realizar cada alumno depende de su capacidad, y es por eso que algunos realizan mayor número de ejercicios que otros; aunado con el punto anterior se vuelve un serio obstáculo cognitivo, ya que el alumno que presenta dificultades en esta nuestra materia y requiere de hacer más, se enfrenta a la inseguridad de saber si está bien o mal su trabajo y tiene que esperar un lapso importante y determinante para su aprendizaje, por lo general comete los mismos errores y no tiene ayuda para salvar el obstáculo que por lo general lo lleva a la deserción de la materia.

Un punto no menos importante, es el hecho de que una gran parte de los alumnos dominan un tema y puedan realizar los ejercicios que marca el maestro y sobre todo aquellos que son sólo de repetición de lo que realizó el maestro, pero cuando se presenta la globalización del conocimiento (examen) los alumnos fracasan.

Un ejemplo es el tema de graficación, en los cuales se encuentran pasos muy sencillos, valor numérico, tabla, localización de puntos en el plano, y unir por rectas estos puntos en determinada secuencia, pero en conjunto para el alumno presenta serias dificultades.

Sobre la base de estas premisas, se diseñará un proyecto con el apoyo de la computadora que le permita al alumno realizar el trabajo que en ocasiones no se realizan en el salón de clases y es partir de lo concreto (la parte geométrica) a lo abstracto (la parte analítica), que le brindará la oportunidad de realizar la cantidad de ejercicios que el desea, sean evaluados en forma inmediata y poder globalizar su conocimiento.

C A P I T U L O I I

MARCO TEÓRICO

MARCO TEÓRICO

2.1 Geometría Analítica.

La Geometría Analítica es un puente entre álgebra y la geometría que hace posible resolver algebraicamente (o analíticamente) problemas geométricos. También nos permite resolver geoméricamente problemas algebraicos. La relación entre álgebra y geometría se forma asignando números o puntos.

En este capítulo, no habrá un desarrollo matemático, éste se incluye dentro del software educativo que se elaboró.

2.1.1 Relaciones y funciones.

Relación. Una relación es un conjunto de parejas ordenadas formadas de la correspondencia entre los elementos de un conjunto dado. Gráficamente una relación se puede proyectar como en la Fig. 2.1.1.1

Así mismo, las relaciones formadas por los elementos de un conjunto pueden tener las siguientes propiedades:

- Reflexiva $|R (a,a)$,
 - Simétrica, si $|R (a,b)$ entonces $|R (b,a)$,
 - Transitiva si $|R (a,b)$ y $|R (b,c)$ entonces $|R (a,c)$.
-

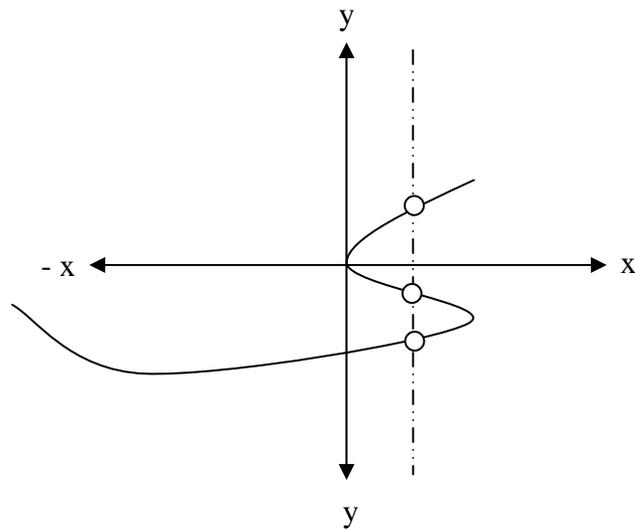


Fig. 2.1.1.1. La gráfica es una relación, la línea corta la trayectoria de la gráfica en más de una ocasión.

Función. Una función es una relación con la característica de que a cada elemento del primer conjunto le corresponde uno y sólo uno del segundo conjunto. Gráficamente una relación se puede proyectar como en la Fig. 2.1.1.2. Otro enfoque del concepto de función, es haciendo uso de dos variables numéricas, por ejemplo “ x ” e “ y ”, a una de ellas la llamamos variable dependiente pues depende de los valores de la otra para su valor, para este ejemplo “ y ”, a la otra por tanto se la denomina variable independiente y para éste ejemplo “ x ”. Esta definición es el que se adoptará en este tema.

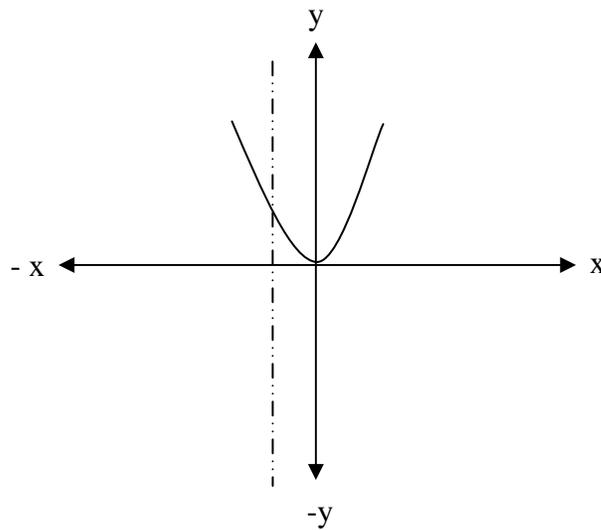


Fig. 2.1.1.2. La gráfica es una función, la línea punteada corta la trayectoria de la gráfica en una sola ocasión.

2.1.2 Funciones trigonométricas

Consideramos un ángulo α y el punto $P(x,y)$ asociado, como se indica en el siguiente en la figura 2.1.2.1.

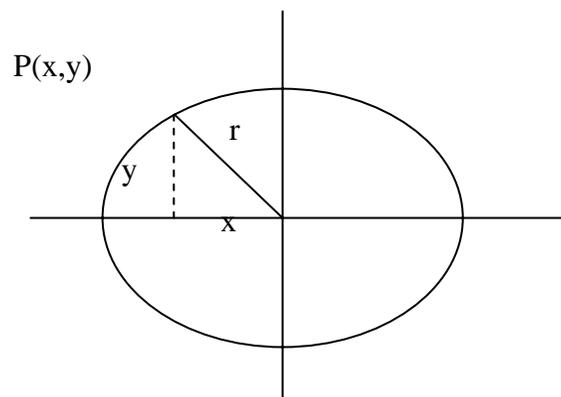


Fig. 2.1.2.1 Círculo Trigonométrico

Con los valores x , y , r pueden formarse seis razones y se observan en la tabla 2.1.2.1:

Razones trigonométricas directas	Razones trigonométricas inversas
$\text{sena} = \frac{y}{r}$ $\cos a = \frac{x}{r}$ $\tan = \frac{y}{x} = \frac{\text{sena}}{\cos a}$	$\text{coseca} = \frac{r}{y} = \frac{1}{\text{sena}}$ $\sec a = \frac{r}{x} = \frac{1}{\cos a}$ $\cot an = \frac{x}{y} = \frac{\cos a}{\text{sena}} = \frac{1}{\tan}$

Tabla 2.1.2.1 Razones Trigonómicas

2.1.3 Funciones exponenciales

Definición.

Sea a un número real positivo. La función que a cada número real x le hace corresponder la potencia a^x se llama función exponencial de base a y exponente x .

Como $a^x > 0$ para todo $x \in \mathfrak{R}$, la función exponencial es una función de \mathfrak{R} en \mathfrak{R} .

En el siguiente teorema, se presentan las propiedades más importantes de la función exponencial.

Teorema (Leyes de los Exponentes)

Sean a y b reales positivos y $x, y \in \mathfrak{R}$, entonces:

- $a^x * a^y = a^{x+y}$
- $\frac{a^x}{a^y} = a^{x-y}$
- $a^x * a^y = a^{x+y}$

- $(a^x)^y = a^{x \cdot y}$
- $(a \cdot b)^x = a^x \cdot b^x$
- $(a/b)^x = a^x / b^x$
- $(a/b)^{-x} = (b/a)^x$

Cuando $a > 1$, si $x < y$, entonces, $a^x < a^y$.

Es decir, cuando la base a es mayor que 1, la función exponencial de base a es estrictamente creciente en su dominio.

Cuando $0 < a < 1$, si $x < y$, entonces, $a^y < a^x$.

Esto significa que la función exponencial de base $a < 1$ es estrictamente decreciente en su dominio.

$$a^x = a^y \Leftrightarrow x = y$$

Si $0 < a < b$, se tiene:

$$x > 0 \Rightarrow a^x < b^x$$

$$x < 0 \Rightarrow a^x > b^x$$

Esta propiedad permite comparar funciones exponenciales de diferentes bases.

Gráfica de la Función Exponencial

La función exponencial expresa en las figuras 2.1.3.1 y 2.1.3.2:

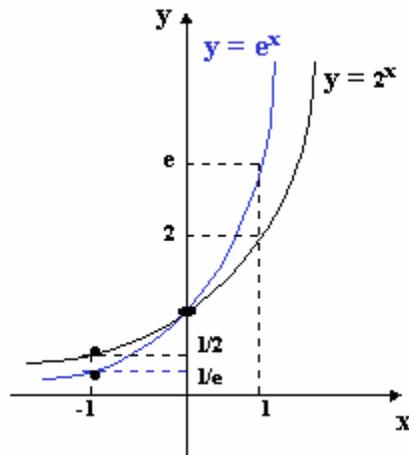


Fig. 2.1.3.1 Gráfica de la función exponencial cuando $a > 1$

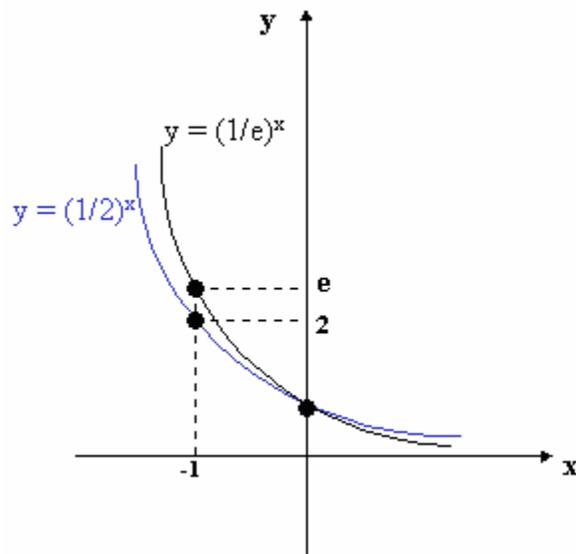


Fig. 2.1.3.2 Gráfica de la función exponencial cuando $a < 1$

Cuando la base a es mayor que 1, la función exponencial $y = a^x$ no está acotada superiormente. Es decir, a^x crece sin límite al aumentar la variable x . Además, ésta función tiene al cero como extremo inferior. Esto es, a^x tiende a cero (0), cuando x toma valores grandes pero negativos.

Igualmente, cuando la base $a < 1$, la función exponencial $y = a^x$ no está acotada superiormente, pero su comportamiento para valores grandes de x , en valor absoluto, es diferente. Así, crece sin límite, al tomar x valores grandes, pero negativos y a^x tiende a cero, cuando la variable x toma valores grandes positivos.

El hecho de ser la función exponencial a^x con $a > 1$, estrictamente creciente (estrictamente decreciente cuando $0 < a < 1$), significa que la función exponencial es inyectiva en su dominio. Este hecho y la continuidad de la función son las condiciones que se exigen para garantizar la existencia de la función inversa (función logarítmica).

Cuando $a = e$, donde e es el número irracional cuya representación decimal con sus primeras cifras decimales, es $e = 2.7182818284\dots$, la función exponencial e^x , se llama: función exponencial de base e y, se denota por $\text{Exp}(x) = e^x$.

Funciones Logarítmicas

Definición.

Sea a un real positivo fijo, $a \neq 1$ y sea x cualquier real positivo, entonces:

$$y = \text{Log}_a x \Leftrightarrow a^y = x$$

La función que hace corresponder a cada número real positivo su logaritmo en base a $a \neq 1$, denotada por $y = \text{Log}_a x$, se llama: función logarítmica de base a , y, el número $\text{Log}_a x$ se llama logaritmo de x en la base a .

La definición anterior, muchas veces, se expresa diciendo que :el logaritmo de un número, en una base dada ,es el exponente al cual se debe elevar la base para obtener el número.

En el teorema siguiente, se presentan las propiedades más importantes de los logaritmos.

Teorema (Propiedades de los logaritmos)

Si $a > 0$, y b es cualquier real positivo, x e y reales positivos, entonces :

$$\text{Log}_a (a^b) = a^{\text{Log}_a b} = b.$$

$$\text{Log}_a a = 1$$

$$\text{Log}_a 1 = 0$$

$$\text{Log}_a (x * y) = \text{Log}_a x + \text{Log}_a y$$

$$\text{Log}_a (x / y) = \text{Log}_a x - \text{Log}_a y$$

$$\text{Log}_a (x^n) = n * \text{Log}_a x, n \in \mathfrak{R},.$$

Cuando $a > 1$, si $0 < x < y$, entonces, $\text{Log}_a x < \text{Log}_a y$. Es decir, la función logarítmica de base $a > 1$ es estrictamente creciente en su dominio.

Cuando $0 < a < 1$, si $0 < x < y$, entonces, $\text{Log}_a x > \text{Log}_a y$. Esto es la función logarítmica de base entre 0 y 1; es estrictamente decreciente en su dominio.

Gráfica de La Función Logarítmica

En la figura 2.1.3.3 y 2.1.3.4 se muestran las gráficas de las funciones $y = \log_2 x$, $y = \log_{1/2} x$ respectivamente.

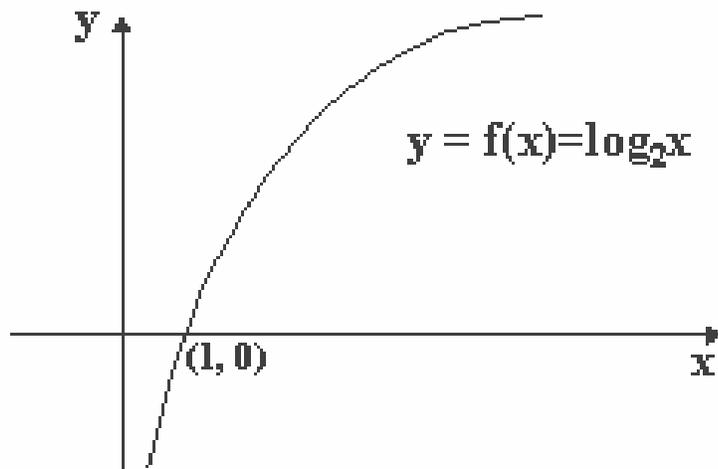


Fig. 2.1.3.3 Gráfica de una función Logarítmica

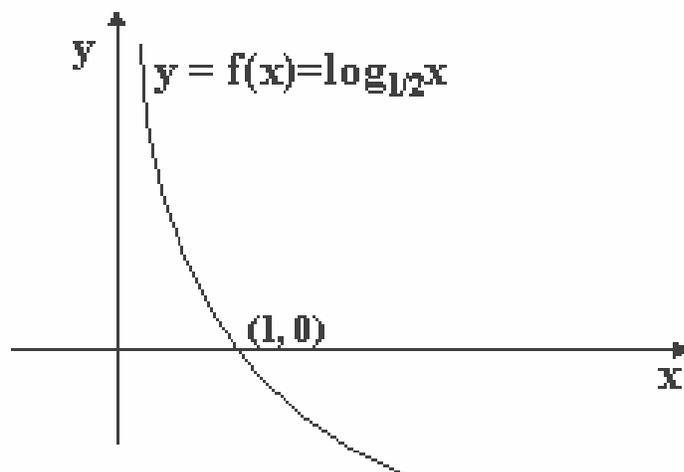


Fig. 2.1.3.4 Gráfica de una función Logarítmica

En la figura 2.1.3.5, se muestran conjuntamente las curvas $y = 2^x$, $y = \log_2 x$. Puede notarse, que las curvas son simétricas con respecto a la recta $y = x$.

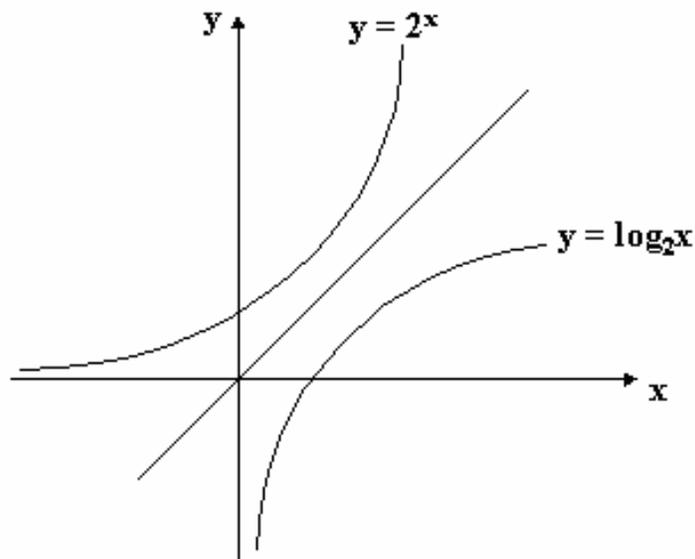


Fig. 2.1.3.5 Curvas simétricas con respecto a la recta $x=y$

2.1.4 Sistemas de coordenadas y algunos conceptos básicos

Fue Descartes el primero que utilizó el método de las coordenadas para indicar la posición de un punto (en el plano o en el espacio), por eso se suele decir coordenadas cartesianas. Descartes utilizó, para representar un punto en el plano, dos rectas perpendiculares entre sí. La posición del punto se lograba midiendo sobre los ejes las distancias al punto, de la manera que se puede ver en la figura 2.1.4.1.

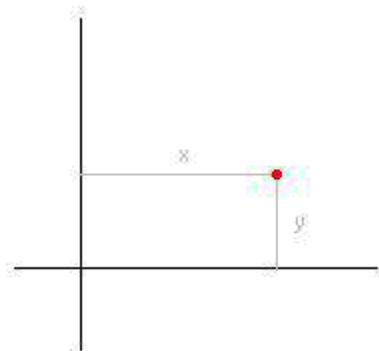


Figura 2.1.4.1 Plano cartesiano

Distancia entre dos puntos

Calcular la distancia entre dos puntos en el plano es muy sencillo.

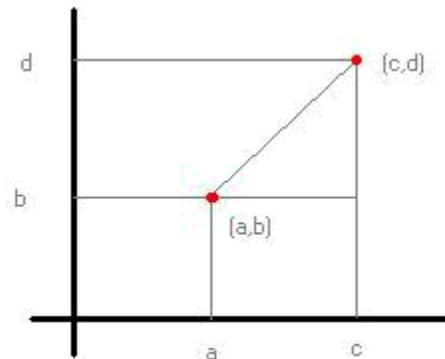


Figura 2.1.4.2 Distancia entre dos puntos

Se realiza un dibujo como el de la figura 2.1.4.2 en seguida se nota que la distancia horizontal entre los dos puntos es $c - a$ y la distancia vertical es $d - b$, por lo tanto, como la distancia entre los puntos es la hipotenusa, la distancia será:

$$d = \sqrt{(c - a)^2 + (d - b)^2}$$

Coordenadas Polares

Las coordenadas cartesianas (x, y) no son la única forma de designar un punto P en el plano con un par de números. Existen otras formas y pueden ser más útiles en circunstancias especiales.

Un sistema (llamado de "**coordenadas polares**") usa la **longitud** r de la línea OP desde el origen hasta P y el ángulo que forma esa línea con el eje x. Los ángulos se denominan, a menudo, con letras griegas y aquí seguimos las convenciones designándolo como ϕ (f griega). Observe que mientras en el sistema cartesiano x e y

tiene roles muy similares, aquí están divididos: r denota la **distancia** y ϕ la **dirección**.
Ver figura 2.1.4.3

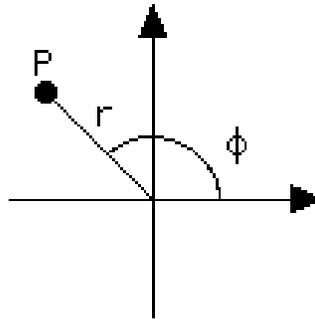


Figura 2.1.4.3 Coordenadas polares

Las dos representaciones están muy relacionadas. De las definiciones de seno y coseno:

$$x = r \cos \phi$$

$$y = r \sin \phi$$

2.1.5 Ecuaciones algebraicas.

Se denomina ecuación algebraica en la variable x a un polinomio en dicha variable x igualado a cero:

$$P(x) = 0$$

Se denomina conjunto solución de una ecuación algebraica al conjunto de todas las raíces de una ecuación.

Para la ecuación algebraica $x^3 - 3x^2 + 2x = 0$ los valores de x : 0,1,2 son raíces de la misma, es decir, forman el conjunto solución; el valor $x=3$ no es raíz. Se puede comprobar gráficamente que las raíces reales de la ecuación algebraica $x^3 - 3x^2 + 2x$

$= 0$ coinciden con los puntos en los que la gráfica del correspondiente polinomio corta al eje de abscisas. Fig. 2.1.5.1.

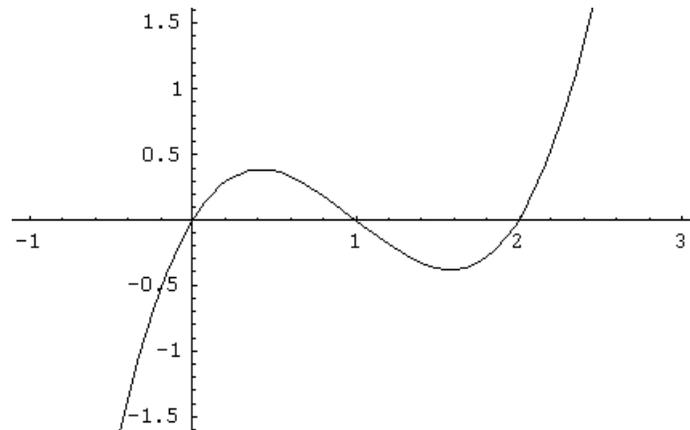


Fig. 2.1.5.1. Gráfica de una ecuación algebraica que muestra el conjunto solución de la misma.

2.1.6 Ecuación de primer grado

Las ecuaciones de primer grado con una incógnita, expresan una relación de igualdad, en la cual debe hallarse el valor de "x", que representa la incógnita, para establecer dicha relación.

$$3x - 2y = x^2 + 1$$

Son ecuaciones con una incógnita cuando aparece una sola letra (incógnita normalmente la x).

$$x^2 + 1 = x + 4$$

Se dicen que son de primer grado cuando dicha letra no está elevada a ninguna potencia (por tanto a 1).

$$1 - 3x = 2x - 9.$$

2.1.7 Ecuación general de segundo grado

Una ecuación cuadrática es una ecuación de la forma:

$$ax^2 + bx + c = 0$$

En donde a , b y c son número reales y $a \neq 0$. Esta ecuación también es llamada, ecuación de segundo grado completa.

Una ecuación de segundo grado es incompleta cuando los términos b ó c , o ambos, son cero.

Solución de Ecuaciones de Segundo Grado

Para resolver una ecuación de segundo grado se aplica la fórmula:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Esta fórmula se obtiene a través de las siguientes transformaciones de la ecuación de partida $ax^2 + bx + c = 0$.

De esta fórmula se deduce que una ecuación de segundo grado tiene dos soluciones, llamadas x_1 y x_2 , dependiendo del signo $+$ ó $-$ que se toma delante de la raíz:

$$x_1 = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \quad x_2 = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Discusión de las soluciones de una ecuación de segundo grado

A la expresión que aparece, en las fórmulas anteriores, bajo el signo de la raíz, $b^2 - 4ac$, se le denomina discriminante, y se representa por la letra griega delta mayúscula, Δ .

$$\Delta = b^2 - 4ac.$$

Dependiendo del valor del discriminante, una ecuación de segundo grado puede tener dos, una o ninguna solución:

- $\Delta > 0$. Si el discriminante es positivo, la ecuación de segundo grado tiene dos soluciones distintas:

$$x_1 = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}; \quad x_2 = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

- $\Delta = 0$. Si el discriminante es cero, las dos soluciones anteriores coinciden, teniendo la ecuación una única solución, y en este caso es una solución doble:

$$\text{Por lo tanto, } x_1 = x_2.$$

- $\Delta < 0$. Si el discriminante es negativo, la ecuación de segundo grado no tiene solución real, ya que la raíz cuadrada de números negativos no existe.

2.1.8 Circunferencia

Definición

Dados un punto $C(h, k)$ de un plano y un número real positivo r , la circunferencia de centro C y radio r es el lugar geométrico de los puntos de ese plano que están a una distancia r del punto C .

Elementos

Los principales elementos de una circunferencia son:

- Radio (r): es el segmento que une el punto centro con cualquier punto de la circunferencia. El radio permite nombrar a la circunferencia figura 2.1.8.1.

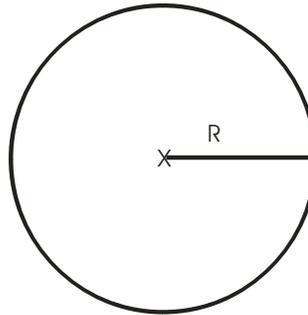


Figura 2.1.8.1 Circunferencia con radio R

- Diámetro (d): es el segmento que une 2 puntos de la circunferencia, pasando por el punto centro. El diámetro equivale a la medida de 2 radios, figura 2.1.8.2.

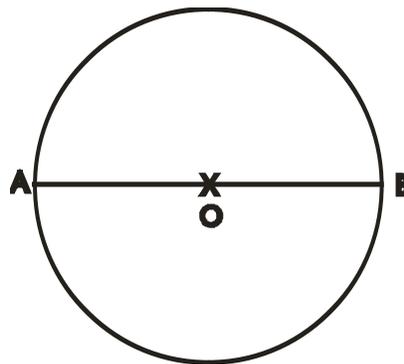


Figura 2.1.8.2 Diámetro de una circunferencia

- Cuerda: es un trazo que une 2 puntos de la circunferencia figura 2.1.8.3.
-

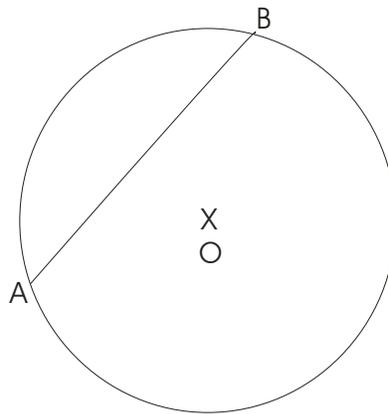


Figura 2.1.8.3 Cuerda AB

- Arco: es una parte o subconjunto de la circunferencia, limitada por 2 puntos de ella. Tiene símbolo propio.

Ecuación ordinaria de la Circunferencia

La ecuación canónica de la circunferencia de centro $C (h , k)$ y radio r es la siguiente:

$$(x - h)^2 + (y - k)^2 = r^2$$

Ecuación general de la circunferencia

La ecuación general de la circunferencia es de la forma:

$$x^2 + y^2 + hx + ky + F = 0$$

Donde:

$$h^2 + k^2 - 4F > 0$$

Las coordenadas de su centro C son:

$$C(-h/2 - k/2)$$

2.1.9 Parábola

Una parábola es el lugar geométrico de los puntos del plano que están a la máxima distancia de un punto fijo y de una recta fija.

Esta compuesta por los siguientes elementos: foco, directriz, vértice y un eje de simetría o eje focal. La Fig. 2.1.9.1 muestra la gráfica de una parábola y sus elementos.

Las cuatro formas de la ecuación de la parábola son:

$$(y - k)^2 = 4p(x-h) \qquad (x - h)^2 = 4p(y-k)$$

$$(y - k)^2 = -4p(x-h) \qquad (x - h)^2 = -4p(y-k)$$

Se suelen designar con el nombre de: segunda forma ordinaria de la ecuación de la parábola.

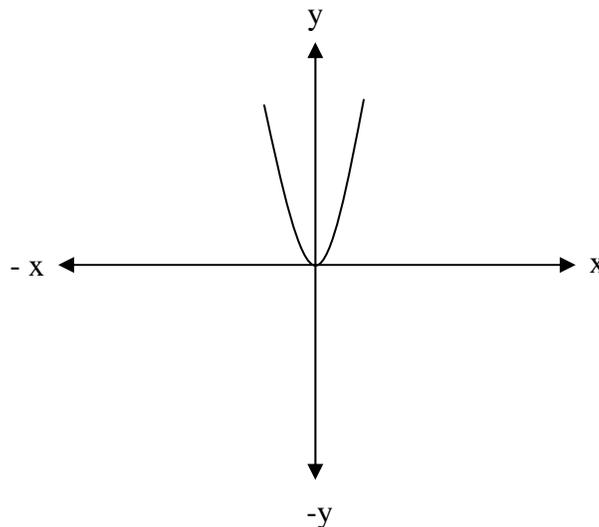


Fig. 2.1.9.1. Gráfica de una parábola, $y = x^2$.

2.1.10 Elipse

La elipse, la parábola y la hipérbola se llaman secciones cónicas. La razón de este nombre es que estas curvas se forman al seccionar un cono por un plano.

Otra definición de estas curvas es, aquella curva que describe un punto que se mueve en un plano de manera que el cociente entre las distancias de ese punto a un punto fijo y a una recta es constante.

La propiedad de la elipse es que la suma de las distancias de cualquier punto de la curva a dos puntos fijos es constante.

En la figura 2.1.10.1 los puntos F1 y F2 se llaman focos, los ejes se llaman eje mayor y eje menor, y los puntos A,B,C y D se llaman vértices.

El achatamiento (el nombre correcto es excentricidad) de la elipse se mide por el cociente entre c y a ($e=c/a$)

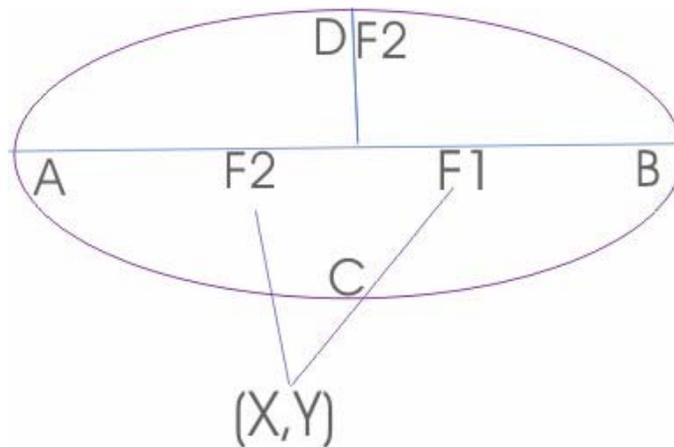


Fig. 2.1.10.1 Elipse

Siendo la ecuación de la elipse es $x^2/a^2 + y^2/b^2 = 1$

2.1.11 Hipérbola

La hipérbola es el conjunto de todos los puntos de un plano cartesiano tales que la diferencia de sus distancias a dos puntos fijos del plano llamados focos, es igual a una constante positiva ($2a$), en donde "a" puede ser mayor o menor que "b" y la posición de la hipérbola se determina dentro del plano dependiendo si dentro de la ecuación "x" o "y" es positivo.

Una hipérbola parte de sus vértices abriéndose cada vez más y tendiendo hacia dos rectas llamadas asíntotas, las cuales nunca llegan a tocar. Al rectángulo que forman las asíntotas, se le llama rectángulo auxiliar, y sus lados tiene por longitud $2a$ y $2b$. Los vértices de la hipérbola son los puntos de intersección del eje principal y el rectángulo auxiliar. Al prolongar las diagonales del rectángulo se obtienen las asíntotas; se traza cada rama de la hipérbola a través de su respectivo vértice usando las asíntotas como guías, como se muestra en la figura 2.1.11.1.

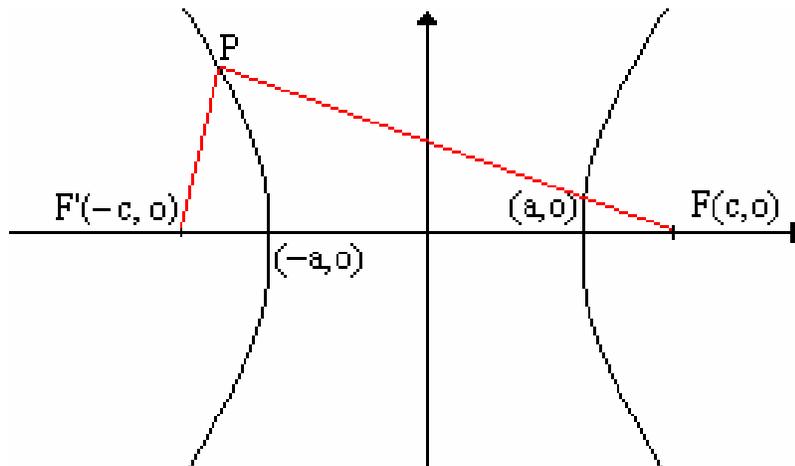


Fig. 2.1.11.1 Hipérbola

Ecuaciones de las asíntotas

Cuando el eje mayor de una hipérbola es horizontal, la ecuación de la asíntota es:

$$Y = \pm \frac{b}{A}x$$

Vértice en (0,0)

$$(Y-k) = \pm \frac{b}{A}(x-h)$$

Vértice en (h,k)

Cuando el eje mayor de una hipérbola es vertical, la ecuación de la asíntota es:

$$Y = \pm \frac{a}{B}x$$

Vértice en (0,0)

$$(Y-k) = \pm \frac{a}{b}(x-h)$$

Vértice en (h,k)

En donde:

A es igual a la distancia del centro hacia uno de los vértice del eje mayor.

B es igual a la distancia del centro hacia uno de los vértice del eje menor.

Características

Las características de la hipérbola son:

- La hipérbola posee una excentricidad mayor que uno, la cual se define como la distancia del centro hacia uno de los focos, dividida, la distancia del centro a uno de los vértices.
 - La longitud del eje mayor se define como dos veces la distancia del centro hacia cualquiera de los puntos del eje mayor.
-

- La longitud del eje conjugado se define como dos veces la distancia del centro hacia cualquiera de los puntos del vértice del eje menor.

2.2 Características generales de un Software Educativo

Teniendo en cuenta el avance de las nuevas tecnologías principalmente en computación, y lo que está pasando en los entornos educativos, es que los sistemas multimedia han avanzado con respecto a estos.

El discurso educativo de los medios, da un paso más y se centra en una concepción de los medios tecnológicos, y específicamente de los informáticos como medios simbólicos, con procedimientos propios y con un alto potencial de significatividad que les suministra tanto la propia interactividad, como la novedad, la motivación, la apreciación social, etc.

Estas consideraciones de los medios pueden convertirlos en un versátil instrumento cultural y educativo, o en herramientas psicológicas que actúen como mediadoras en los procesos de aprendizaje informal y formal, en la construcción de conocimientos y la atribución de significados.

Área, en su libro “Los medios, los profesores y el currículum”¹, manifiesta que el potencial modulador de los medios en el aprendizaje no viene dado por el tipo de tecnología de hardware de los mismos, sino que sus efectos están condicionados en función de la interacción entre las estructuras simbólicas de los mensajes, las características cognitivas de los sujetos, y el contexto bajo el cual el usuario trabaja con el medio.

¹ “Los medios, los profesores y el currículum”, Área Moreira Manuel, Barcelona, Sendai Ediciones, 1991

“Pero si el dominio de los medios en educación cada vez está concretado, el de multimedia sigue siendo más amplio y diversificado, hasta el punto de poder considerar que de hecho todo el profesorado es, o debe ser “un multimedia” (...) presente la información mediante diferentes códigos: su voz, sus gestos, escribiendo sus textos en la pizarra, acudiendo a otros medios y, desde luego utilizándolos con sentido (...) lo verdaderamente novedoso de la multimedia es integrar y permitir todas estas formas de comunicación en un solo medio: la computadora”².

En una sociedad audiovisual, o del audiovisual en movimiento, regida por “clips” y por el “zapping”(el cambio constantes de imágenes), el texto escrito debe de reubicarse; ya no es el único soporte permanente de información como lo era en la sociedad letrada. Los libros de texto, las enciclopedias, los diccionarios, los libros informativos y de consulta, van reduciendo su dominio mientras lo incrementan los libros de creación y recreación, como los de cuentos, poesía, novela, ensayo etc.

Las posibilidades de ejemplificar, modelar y de referencia a la realidad que conllevan los soportes multimedia, permiten que el acercamiento del alumnado a los conocimientos, a los contenidos culturales, sea más real y significativo. Uno de ellos es el movimiento de los planetas que se puede simbolizar con unos cuantos círculos y circunferencias dibujados con tiza o plumón en pizarrón, llenos de líneas y de flechas. Pero posiblemente será más útil ver una simulación por computadora, donde el efecto tridimensional de los planetas, y de sus colores y texturas, se vea el movimiento rotacional o traslacional real, y además los usuarios podrán cambiar su punto de vista.

En el trabajo con las computadoras, los dos elementos del acto comunicativo son activos, el usuario, emite y la computadora recibe, interpreta y responde re-emitiendo al usuario, que a su vez recibe, interpreta y sigue el ciclo comunicativo.

2 "Los medios, los profesores y el currículo", Área Moreira Manuel, Barcelona, Sendai Ediciones, 1991

Podemos afirmar que los medios tecnológicos, y las computadoras como sus máximos representantes, pueden ejercer un importante papel como mediadores en las interacciones educativas que se establecen entre el usuario, y los contenidos culturales, en los procesos de aprendizaje y enseñanza, en la construcción de conocimientos y en la atribución de significado.

Así mismo, la libertad y la autonomía que los entornos multimedia ofrecen a los usuarios que tengan un control sobre su propio aprendizaje y puedan ser conscientes no sólo de qué hacen o aprenden, sino también de cómo hacen y cómo lo aprenden.

2.2.1 Definiciones

Osin define al software educativo como:

“El software educativo es un producto tecnológico diseñado para apoyar procesos educativos, dentro de los cuales se concibe como uno de los medios que utiliza quien enseña y quien aprende, para alcanzar determinados propósitos”³

Pere Marqués lo define de la siguiente manera:

“Son aquellos programas que son elaborados con un fin educativo, como programas creados con la finalidad específica de ser utilizados como medio didáctico, para pretender imitar la labor tutorial personalizada que realizan los profesores y presentan modelos de representación del conocimiento en unión con los procesos cognitivos que desarrollan los alumnos”.⁴

3 "Software Educativo", Pere Marqués, Barcelona, Edit. Estel, 1995

4 "Software Educativo", Pere Marqués, Barcelona, Edit. Estel, 1995

Solo son los programas que ayudan al profesor como al alumno a comprender de manera práctica y sencilla el contenido de una materia, pero no se deberá confundir a este software con procesadores de texto, base datos, etc., puesto que estos no realizan una función didáctica.

2.2.2 Características

Un programa educativo puede tratar las diferentes materias, de formas muy diversas y ofrecen un entorno de trabajo más o menos sensible a las circunstancias de los alumnos y un poco de interactividad; pero todos comparten cinco características especiales que son:

- Materiales elaborados con una finalidad didáctica, como se desprende de la definición
- Uso de la computadora como soporte en el que los alumnos realizan las actividades que ellos proponen.
- Interactivos, contestan inmediatamente las acciones de los estudiantes y permiten un diálogo y un intercambio de información entre la computadora y los estudiantes.
- Individualizan el trabajo de los estudiantes, ya que se adaptan al ritmo de trabajo cada uno y pueden adaptar sus actividades según las actuaciones de los alumnos.
- Sencillos de usar. Los conocimientos informáticos necesarios para utilizar la mayoría de estos programas son similares a los conocimientos de electrónica necesarios para usar un vídeo, es decir, son mínimos, aunque cada programa tiene unas reglas de funcionamiento que es necesario conocer.

Bajo estas características se desarrollará "SEMGA", ya que nuestro interés es otorgar libertad al usuario mediante un entorno multimedia, en el cual el usuario tenga el control de su propio aprendizaje y pueda ser consciente de lo que hace y aprende.

2.2.3 Tipos de software educativo

Existen diversas formas de clasificar el software educativo. La siguiente clasificación está construida de acuerdo a la forma de utilizar las actividades que presenta cada uno.

- Ejercitación.- se refieren a programas que intentan reforzar hechos y conocimientos que se han analizados en una clase expositiva o de laboratorio. Su modalidad es pregunta y respuesta.
 - Tutorial.- esencialmente presenta información, que se plasma en un diálogo entre el aprendiz y el computador. Utiliza un ciclo de presentación de información, respuesta a una o más preguntas o solución de un problema. Esto se hace para que la información presentada motive y estimule al alumno a comprometerse en alguna acción relacionada con la información.
 - Simulación.- Son principalmente modelos de algunos eventos y procesos de la vida real, que proveen al usuario de medios ambientes fluidos, creativos y manipulativos. Normalmente, las simulaciones son utilizadas para examinar sistemas que no pueden ser estudiados a través de experimentación natural, debido a que involucra largos períodos, grandes poblaciones, aparatos de alto costo o materiales con un cierto peligro en su manipulación.
 - Juegos Educativos.- Es muy similar a las simulaciones, la diferencia radica en que incorpora un nuevo componente: la acción de una computadora, la cual puede ser real o virtual.
 - Material de Referencia Multimedia.- usualmente presentado como enciclopedias interactivas. La finalidad de estas aplicaciones reside en proporcionar el material de referencia e incluyen tradicionalmente estructura de clip de vídeo, sonido, imágenes, etc..
 - Edutainment .- es un tipo de software que integran elementos de educación y entretenimiento, en el cual cada uno de éstos juegan un rol significativo y en igual proporción. Estos programas son interactivos pro excelencia, utilizan
-

- colores brillantes, música y efectos de sonido para mantener a los aprendices interesados mientras se les introduce en algún concepto o idea.
- Historias y cuentos.- el objetivo de estos software no es dar respuesta a preguntas del usuario, sino dar un marco de trabajo donde el alumno pueda crear y experimentar libremente en un dominio gráfico o similar.
 - Editores.- el objetivo de estos productos no es dar respuesta a preguntas del usuario, sino dar un marco de trabajo donde el alumno pueda crear y experimentar libremente en un dominio gráfico o similar.
 - Hiperhistoria.- es un tipo de software donde a través de una metáfora de navegación espacial se transfiere una narrativa interactiva. Su característica principal reside en que combina activamente un modelo de objetos reactivos en un marco de ambiente virtual navegable. Tiene cierta semejanza con los juegos de aventuras.

2.3 Multimedia

.Es la integración en un mismo medio de gráficos, textos, imágenes, vídeo y sonido. Una definición más específica en el ámbito informático define el concepto de Multimedia como la capacidad que poseen las computadoras de presentar en pantalla textos y gráficos, así como de producir sonido.

Las dos características más relevantes de la aplicación de multimedia son:

1 - La interactividad: el usuario posee una capacidad de control eficaz del sistema sobre el que está actuando, es decir, puede relacionarse con él en un tiempo considerado eficaz.

2 - La experimentación: los entornos y aplicaciones multimedia tienden a simular, en un alto grado, la realidad social y cultural del ser humano como medio para asegurar que la comunicación con el usuario se producirá de la forma más natural posible para éste.

2.3.1 Clasificación

Nuestro interés radica en ambos casos, ya que para alcanzar el objetivo de este trabajo, es necesario conocer y clasificar la información que se presentará y visualizar la forma en que se proyectará la información al usuario o estudiante.

Comúnmente encontramos sistemas multimedia desarrollados para diversos tipos de usuarios y con diferentes fines. Existen muchos sitios en nuestro entorno donde podemos observar una gran diversidad de: enciclopedias, tutoriales, juegos, simuladores, folletos interactivos de una compañía, etc. Todos estos sistemas multimedia pueden ser clasificados desde dos puntos de vista (tabla 2.3.1):

- Por el tipo de información que presentan (Funcionales, didácticos)
- Por la forma en que se presentan (Presentación multimedia, multimedia interactivos)

Tipo de información que presenta		Forma en que se presentan
Funcionales		Presentación multimedia
Didácticos	Ejercitador Tutoriales Juegos Simuladores Solución de problemas	Multimedia interactivos

Tabla 2.3.1 Tipos de sistemas multimedia

La elección de un programa didáctico debe hacerse de acuerdo al nivel o grado de estudios al cual se enfoca el aprendizaje y la interacción.

El Tutorial es la herramienta didáctica que utilizaremos para presentar el desarrollo del software propuesto, ya que de acuerdo a la edad y nivel escolar de los estudiantes o usuarios, resulta un excelente medio en la presentación y transmisión de la información.

2.3.2 Ventajas de la tecnología Multimedia en la educación

La descripción de las características educativas que presentan los sistemas multimedia dependerá de la concepción que se tenga del mismo, pero hay ciertas ventajas que estos sistemas nos proporcionan. Estas son:

- Reunir diversos medios, esclarecer conceptos que un medio aislado no puede.
- Visualizan los conceptos abstractos, que en otros medios no es posible.
- Concentrar y acceder a información que en otros medios es difícil manipular.
- Se consulta información a la que no se tiene acceso de otra manera
- Ofrecen al usuario una multitud de estímulos, un alto nivel de motivación, un interés atractivo, y a la vez, bien utilizados, son herramientas potenciadoras para el desarrollo cognoscitivo del alumno

2.3.3 Desventajas de la tecnología Multimedia en la educación

El primero es que la producción de un sistema multimedia sigue siendo costosa, pues se requieren grandes recursos técnicos y materiales para generar un sólo producto educativo.

Y en segundo lugar, el sistema educativo no resolverá sus problemas con sistemas de este tipo. La fascinación general por multimedia oculta los problemas reales que las innovaciones educativas encuentran al introducirse en el sistema educativo (los planes de estudio y objetivos del software no son los correctos para el alumno, las estrategias pedagógicas usadas en el software están basadas en una

cultura y en una idiosincrasia ajenas a las nuestras, las aplicaciones no son centradas en el alumno, etc.).

2.3.4 Software para Multimedia

Para el desarrollo del “Software Educativo Multimedia de Geometría Analítica”, se utilizará software de categoría de autoría y de diseño.

- Autoría. Las herramientas de autoría se definen como programas con elementos pre-programados que permiten desarrollar títulos interactivos multimedia, lo cual facilita la integración sencilla e intuitiva de diferentes medios (texto, imagen, animación, video y audio), complementada con un lenguaje de programación que gestiona el todo en su conjunto. Para este caso, Visual Basic.
- Diseño. El software de diseño sirve para realizar los diseños del sistema multimedia, para desarrollar, editar y animar toda la información visual, tanto ergonómica como conceptual, que será utilizada en el sistema multimedia. Para este caso, Flash.

2.4 Características generales de Visual Basic y Flash

2.4.1 Visual Basic

Visual Basic es uno de los lenguajes de programación que más entusiasmo despierta entre los programadores, tanto expertos como novatos. El precio que se paga por utilizar Visual Basic es una menor velocidad o eficiencia en las aplicaciones.

Es un lenguaje de programación visual, también llamado lenguaje de cuarta generación, esto quiere decir, que un gran número de tareas se realiza sin escribir código, simplemente con operaciones gráficas realizadas con el ratón sobre la pantalla.

Este es un programa basado en objetos, aunque no orientados a objetos como C++ o Java. La diferencia radica en que Visual Basic utiliza objetos con propiedades y métodos, pero carece de los mecanismos de herencia y polimorfismos propios de los verdaderos lenguajes orientados a objetos como Java y C++.

Visual Basic está orientado a la realización de programas para Windows, pudiendo incorporar todos los elementos de este entorno informático: ventanas, botones, caja de diálogo y de texto, botones de opción y de selección, barras de desplazamiento, gráficos, menús, etc.

Casi todos los elementos de interacción con el usuario de los que dispone Windows pueden ser programados en este lenguaje, de un modo sencillo y en ocasiones bastan unas pocas operaciones con el ratón y la introducción a través del teclado de algunas sentencias para disponer de aplicaciones con todas las características de Windows.

La aplicación Visual Basic puede trabajar de dos modos distintos:

- Modo de diseño.- En donde el usuario construye interactivamente la aplicación colocando controles en el formulario, definiendo sus propiedades y desarrollando funciones para gestionar los eventos.
- Modo de ejecución.- Donde el usuario actúa sobre el programa y prueba cómo responde el programa.

El sistema está formado por 5 componentes:

- El lenguaje de programación
 - Ambiente de trabajo
 - Manejador de Gráficos
-

- Librería de funciones matemáticas
- Interfaz con programas

La creación de un programa bajo Visual Basic lleva los siguientes pasos:

- Creación de una interface de usuario.- esta será la principal vía de comunicación hombre máquina, tanto para salida de datos como para entrada.
- Definición de las propiedades de los controles.- objetos que se hayan colocado en un formulario.
- Generación del código asociado a los eventos que ocurran a estos objetos.- es la respuesta de los eventos (clic, doble clic, una tecla pulsada.)
- Generación del código del programa.- puede hacerse solamente con la programación de los distintos procedimientos que acompañan a cada evento, o bien, ofreciendo la posibilidad de establecer un código de programas separado de estos eventos

Ventajas e inconvenientes de Visual Basic

La ventaja principal de este lenguaje de programación es su sencillez para programar aplicaciones de cierta complejidad para Windows, y sus desventajas son la necesidad de archivos adicionales además del ejecutable y cierta lentitud en comparación con otros lenguajes. Hoy en día este último factor es cada vez menos determinante debido a la gran potencia de los ordenadores de última generación.

2.4.2 Flash

Con Macromedia Flash se puede tener la seguridad de que el contenido se reproducirá de manera coherente y confiable en una amplia gama de exploradores, sistemas operativos y dispositivos. En la actualidad, más del 96% de los usuarios de Internet pueden ver contenido de Macromedia Flash, sin tener que descargar un reproductor nuevo.

Algunas ventajas que ofrece Macromedia Flash, son:

- Hay compatibilidad con cualquier versión anterior de Macromedia Flash Player.
- Exportar automáticamente scripts de detección de HTML cuando se publican películas, utilizando las actualizaciones del Shockwave Player.
- Descarga de Kit para técnicas más avanzadas incluyendo objetos de Dreamweaver, etc.

Adicionalmente, Flash, cuenta con herramientas que permiten al programador realizar un trabajo de gran calidad en la presentación de imágenes.

Las herramientas básicas para la realización de una animación son:

Línea de tiempo intuitiva

La línea de tiempo proporciona un comando para crear interpolación de movimiento, fotogramas clave orientados a objetos y administración de capas. El modo de colores de contorno proporciona una manera fácil de distinguir entre los objetos en capas en la pantalla. Con las capas de guía inteligentes, se pueden encajar automáticamente los objetos de interpolación de movimiento en un trazado delineado.

Una línea de tiempo acoplable y soporte para varios monitores proporcionan una interfaz personalizada.

Dibujos intuitivos

Son herramientas intuitivas, basadas en vectores para trazar bosquejos y dibujar con precisión. Las nuevas características de resalte de selección y los cambios en lo que se refiere a color, texto y transformación de varios objetos mejoran el flujo de trabajo.

Efectos Vectoriales

Permiten crear gráficos translúcidos, superponer objetos vectoriales transparentes en mapas de bits y variar los niveles de opacidad, colores transparentes, degradados y otros atributos en cualquier momento.

Transformar una forma en otra

Se puede fácilmente transformar, o cambiar cualquier gráfico a lo largo de cualquier número de fotogramas. La transformación de una forma en otra animación, automáticamente cambia en otra.

Soporte para Mapas de Bits

Flash cuenta con una la herramienta de lazo y varita inteligente para crear máscaras con mapas de bits seleccionando áreas de color similar en los rellenos de mapas de bits. Se puede establecer las propiedades de mapas de bits, como suavizado y compresión sin pérdida, desde la biblioteca.

Bibliotecas de símbolo compartidos

Se pueden organizar y volver a utilizar archivos compartidos en todo un proyecto y reducir el tiempo de descarga.

Las bibliotecas de símbolos compartidos de Macromedia Flash permiten a varias personas que trabajan en un proyecto acceder a los archivos en una biblioteca de símbolos comunes que se almacena separada del proyecto. Cualquier cambio al contenido de la biblioteca de símbolos compartidos queda reflejado en todos los archivos del proyecto, mediante el uso de elementos compartidos dentro de un archivo.

Menús y botones avanzados

La animación facilita la creación de aplicaciones como botones animados, menús jerárquicos y emergentes, casillas de verificación y rompecabezas que incorporan una interactividad sofisticada.

Audio Continuo

Puede sincronizar visualmente los fotogramas de animación al audio continuo y arrastrar y soltar pistas de audio individuales a cualquier estado de botón.

Movie Explorer

Se puede clasificar y visualizar la estructura jerárquica del documento para analizar y editar proyectos complejos de manera eficiente.

Requisitos del sistema para la edición en Flash

A continuación se indica el hardware y el software necesarios para la edición de películas Flash.

- Procesador Pentium a 200MHz o equivalente con Windows 98, Windows ME, Windows NT 4.0, Windows 2000 o Windows XP.
 - 64 MB de RAM (recomendable 128 MB)
-

- 85 MB de espacio disponible en disco duro
- Monitor en color de 16 bit con capacidad para una resolución de 1024 x 768 y una unidad de CD-ROM

2.5 Características generales de Windows

¿Qué es Windows 2000?

Microsoft Windows 2000 es un sistema operativo diseñado para su uso en servidores de red de área local (LAN). Ofrece la potencia, la manejabilidad y la capacidad de ampliación en una plataforma de servidor e incluye características, como la administración centralizada y la tolerancia a fallos mas avanzada, que hacen de el un sistema operativo idóneo para servidores de red.

Microsoft Windows NT 2000 posee avanzadas utilidades de administración como las siguientes:

- Capacidad de controlador de dominio.
- Perfiles de usuarios centralizados.
- Replica de directorio
- Servicio de Acceso Remoto (RAS)
- Directory Host Configuration Protocol (DHCP)
- Windows Internet Named Services (WINS).

Características

Fiabilidad.

- Modelo cliente-servidor interno. Windows 2000 es un sistema operativo de 32 bits, lo que permite mayor confiabilidad ya que, cuando se ejecuten las aplicaciones de usuario no lo hacen en la zona de memoria que tiene asignado el núcleo del sistema (Kernel).
- Modelo de memoria plana de 32 bits. La protección de la memoria garantiza la estabilidad mediante la asignación de áreas de memoria independientes para el sistema operativo y para las aplicaciones, con el fin de impedir la alteración de los datos.
- Modelo de multitarea preferente. Windows 2000 usa la multitarea preferente para garantizar que todas las aplicaciones puedan ejecutar los recursos de la CPU en todo momento.
- Sistema de Archivos (NTFS). El sistema de ficheros NTFS (New Technology File System) de Windows NT es un sistema de ficheros avanzado que proporciona una mayor fiabilidad.

Rendimiento.

- Diseño de 32 bits, lo que le proporciona más velocidad que otros sistemas
- Operativos escritos con tecnología de 16 bits.
- Características de multitarea y multiproceso. Windows 2000 proporciona multitarea preferente, lo que permite una ejecución de todos los procesos, soportando varios CPU's.

Portabilidad

La portabilidad en Windows 2000 significa que este sistema operativo puede usarse con diferentes tipos de hardware sin necesidad de reescribir el código nuevamente. Windows 2000 proporciona las siguientes Características en portabilidad:

- Arquitectura de micro-kernel modular. Posee un diseño modular lo que le proporciona independencia del hardware. El único código específico de hardware reside en el HAL (Hardware Abstraction Layer), que consta de una pequeña porción de todo el sistema operativo.
- Sistemas de archivos configurables. Aumenta sus posibilidades de portabilidad ya que tiene la capacidad de soportar diferentes sistemas de archivos.

Compatibilidad

Un elemento clave para la aceptación de un sistema operativo, es su capacidad de trabajar con las aplicaciones ya existentes.

- Interoperatividad con Netware. Windows 2000 incluye de origen el protocolo IPX/SPX para clientes Netware, de esta manera ofrece la capacidad de compartir archivos Netware e importar cuentas de usuarios y los scripts de logon.
 - Interoperatividad con UNIX. Se comunica con sistemas UNIX a través del protocolo TCP/IP. También soporta impresión TCP / IP e incluye aplicaciones de conectividad básicas.
 - Interoperatividad con Macintosh. Ofrece un procedimiento de soporte a sistemas Apple Macintosh mediante el Appletalk, protocolo usado en las redes Macintosh.
-

Escalabilidad

- Soporte multiplataforma. Debido a que la arquitectura de micro-kernel esta en capas de abstracción de hardware (HALL), Windows 2000 soportara procesadores desarrollados en el futuro.
- Soporte multiprocesador. Soporta múltiples CPU, lo que le proporciona un funcionamiento más eficiente a medida que se aumentan los procesadores.

Seguridad

- Modelo de seguridad de dominio. El modelo de seguridad de dominio es un sistema de acceso a la red, de manera que se controla perfectamente los recursos de red que un usuario puede utilizar. Los servidores llamados controladores de dominio son los encargados de realizar todo el trabajo de autenticación de usuarios.
 - Sistema de archivos NTFS. Es un sistema de archivos propio de Windows NT 2000, que complementa la seguridad del sistema. Permite a los administradores de red el control de accesos para grupos o usuarios.
 - Características de tolerancia a fallos. Tolerancia a fallos significa la capacidad de un sistema para soportar los diferentes errores que se puedan producir durante su funcionamiento. La primera característica importante es el soporte RAID (Redundant Array Of Inexpensive Disk), la cual usa una tecnología parecida al disk mirroring. Si se produce un fallo en el disco, gracias al RAID la información se puede obtener de nuevo. Otra característica de tolerancia de fallos es el
-

soporte de UPS, unidades de alimentación ininterrumpida. Windows 2000 detectaría una caída de tensión en la red y conmutaría inmediatamente a la UPS.

- Entrada al sistema con Ctrl+Alt+Del. Como es conocido por todos la secuencia de estas tres teclas en muchos sistemas produce un reboot del sistema y su consecuente parada y pérdida de datos. Por el contrario en Windows 2000 esta secuencia de teclas produce la entrada al sistema.

Especificaciones técnicas

Las cuatro partes principales de la arquitectura Windows NT 2000 son las siguientes:

- HAL (Hardware Abstraction Layer). Capa de Abstracción del Hardware.
- Kernel
- Servicios del NT Executive.
- Subsistemas del entorno.

La capa de abstracción del hardware (HAL), es una interfaz de software entre el hardware y el resto del sistema operativo.

EL Kernel es el último responsable de todas las acciones y es un fragmento de código que constituye el núcleo del sistema operativo.

El NT Executive se ocupa de auxiliar al kernel en procesos pesados y se compone de las siguientes partes:

- Administrador de objetos.
 - Administrador de procesos.
 - Administrador de memoria virtual.
 - Facilidad de llamada a un procedimiento local.
 - Administrador de E / S.
-

El administrador de procesos es responsable de crear, borrar y modificar todos los procesos y subprocesos. Cuando comienza una aplicación, se crea un proceso, lo cual requiere una llamada al administrador de procesos.

El administrador de memoria virtual se encarga de la administración de la memoria virtual del sistema. La memoria virtual es una invención que permite usar recursos de disco duro en vez de memoria física del sistema mediante un traslado de páginas de memoria a disco cuando estas son usadas y volver a colocarlas a memoria desde disco cuando sea necesario.

Facilidad de llamada a procedimientos locales es la interfaz entre todos los procesos cliente / servidor que se ejecutan en un sistema de Windows NT 2000 local. La LPC es un mecanismo que habilita dos subprocesos en diferentes procesos para intercambiar información.

Administrador de E/S es el responsable de coordinar y procesar todas las entradas y salidas del sistema. Se encarga de hacer interactuar a los dispositivos.

Requerimientos del sistema

Los requerimientos mínimos para Windows 2000 profesional son:

- Procesador mínimo de 166 MHz
- Memoria mínima de 64 MB
- Capacidad en Disco Duro libre 2GB

Ventajas de Windows 2000.

- Instalación sencilla.
 - Es multitarea y multiusuario.
 - Soporta diferentes arquitecturas.
-

- Permite el uso de servidores no dedicados.
- El sistema esta protegido del acceso ilegal a las aplicaciones en las diferentes configuraciones.
- Soporta múltiples impresoras y asigna prioridades a las colas de impresión.
- Muestra estadísticas de errores del sistema, cache, Información del disco duro.

Desventajas de Windows 2000.

- Es imprescindible contar con el Service Pack o parche tener un mejor desempeño.
 - Cada vez que se actualiza o modifica el sistema se debe correr el parche lo que suele ser tedioso.
-

C A P I T U L O I I I

P L A N T E A M I E N T O D E L P R O B L E M A

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

3.1 Problemática actual

Para tener una idea mas clara de la problemática actual de la enseñanza de la geometría analítica se realizaron una serie de encuestas que ayudaron a tener una idea mas clara de los principales puntos a atacar en el desarrollo del software.

Se aplicó un cuestionario aproximadamente a 50 alumnos que habían cursado la materia en el curso anterior, estas preguntas realizadas tienen como propósito investigar las causas, de acuerdo al criterio de los alumnos, por las cuales se tiene un aprendizaje deficiente de la geometría analítica. La primera pregunta dice: ¿Aprendiste correctamente geometría analítica?, la respuesta se puede ver en la figura 3.1.1.

¿Aprendiste correctamente geometría analítica?

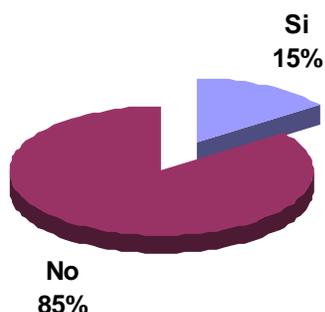


Figura 3.1.1 Pregunta 1

Esto nos indica claramente que la mayoría de los estudiantes consideran que no aprendieron la materia de forma satisfactoria, el resto del cuestionario está dirigido a los alumnos que manifestaron un aprendizaje deficiente.

Se preguntó a los alumnos acerca de la causa principal de la falta de conocimientos de la materia, la respuesta se muestra en la figura 3.1.2

¿Cuál es la causa de la falta de aprendizaje?

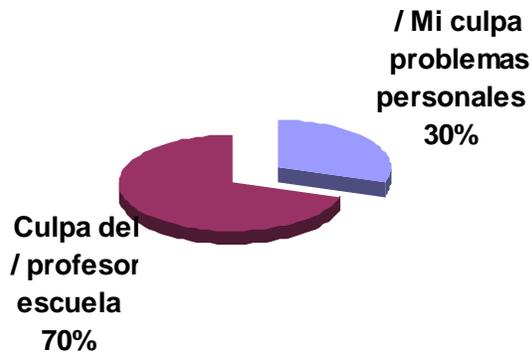


Figura 3.1.2 Pregunta 2

Con esta respuesta queda claro que la mayoría de los estudiantes creen que la escuela, el sistema de enseñanza o el profesor son los principales culpables de que ellos no hayan aprendido bien los temas de la materia, los alumnos comentaron que los profesores explican los temas de una manera muy complicada y durante poco tiempo, ya que el programa de la materia es muy extenso y para cubrirlo en su totalidad los profesores abordan temas complicados durante solo una o dos clases, luego dan una serie de ejemplos muy sencillos y comienzan con el nuevo tema.

La siguiente pregunta la contestaron solo los alumnos que manifestaron que era culpa del profesor o de la escuela, se les preguntó que especificaran las principales fallas de los profesores en cuanto a técnicas de enseñanza, para este caso las respuestas fueron muy variadas, pero las más comunes se especifican en la figura 3.1.3, que se muestra a continuación.

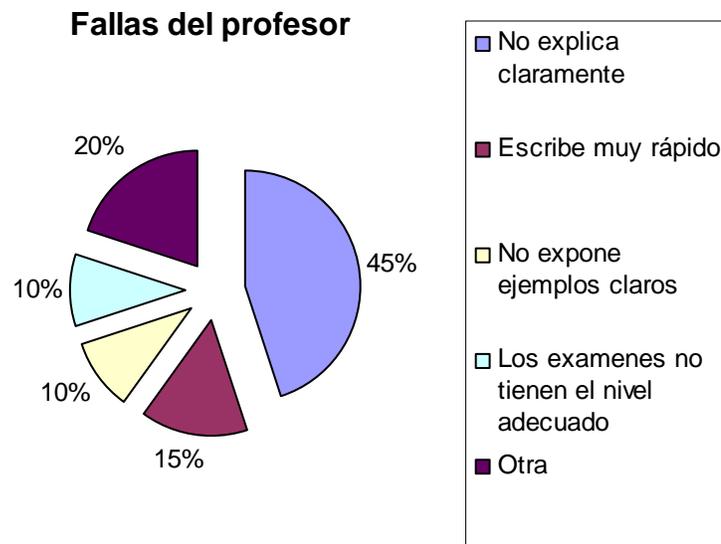


Figura 3.1.3 Pregunta 3

Con esta respuesta se puede ver que el grueso del problema se centra en el hecho de que el profesor no expone de manera clara los temas de la materia, así que un sistema multimedia que ayude a los alumnos a entender de manera mas clara lo que expone el profesor.

La siguiente pregunta fue dirigida a los alumnos que consideran es responsabilidad de ellos mismos el no haber aprendido correctamente la materia, preguntándoles las causas de este hecho, y sus respuestas se muestran en la figura 3.1.4.

Especifica tus razones

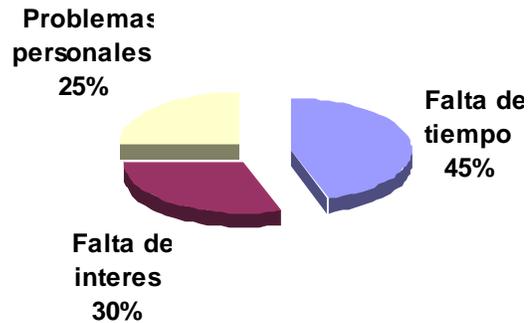


Figura 3.1.4 Pregunta 4

La última parte de la encuesta esta enfocada a saber un poco mas acerca de los métodos de estudio de los alumnos, sobre todo las fuentes que utilizan para repasar los conceptos que se estudiaron a lo largo del curso, aquí la respuesta principal fue contundente: la mayoría de los alumnos estudian de las notas que toman a lo largo del curso, la respuesta se puede observar en la figura 3.1.5.

Fuentes de estudio

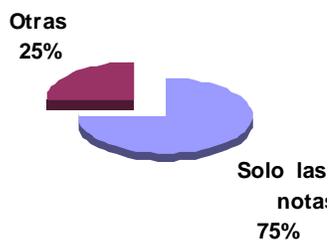


Figura 3.1.5 Pregunta 5

Para la última pregunta se investigó cuales eran las otras fuentes que los alumnos consultan para estudiar, para este caso las respuestas mas comunes fueron los libros y algún medio electrónico como internet, etc. Es en este caso donde nos podemos dar cuenta que los alumnos recurren cada vez con mas frecuencia a una computadora para tratar de resolver sus dudas, y es eso precisamente lo que se quiere aprovechar .Los resultados de esta pregunta se muestran en la figura 3.1.6

Fuentes de estudio

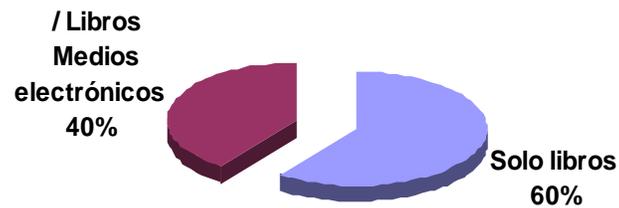


Figura 3.1.6 Pregunta 6

3.2 Requerimientos de material de apoyo en la enseñanza de la materia de Geometría Analítica y la tecnología multimedia en el contexto del aprendizaje.

3.2.1 Requerimientos Generales

El constante cambio de las nuevas tecnologías ha producido efectos significativos y visibles en la forma de vida, el trabajo y el modo de entender el mundo de las personas. Estas tecnologías también están afectando a los procesos tradicionales de enseñar y aprender. La rapidez en las comunicaciones aumenta más el acceso a las nuevas tecnologías en la casa, en el trabajo y en los centros educativos, lo cual significa que se aprende constantemente.

Las nuevas tecnologías son efecto del continuo desarrollo de la tecnología sobre la educación. La información tecnológica, como una importante área de estudio en sí misma, está afectando los métodos de enseñanza y de aprendizaje a través de todas las áreas de esta, lo que crea expectativas y retos.

Hoy en día los estudiantes deben considerar las computadoras como herramientas que pueden utilizar en todos los aspectos de sus estudios, en particular utilizan nuevas tecnologías multimedia para comunicar ideas, describir objetos y otras informaciones en su trabajo. Esto exige al software multimedia seleccionar el mejor medio para trasladar este mensaje, para estructurar la información de una manera ordenada y para relacionar información que permita producir un documento multidimensional.

Muchos países han comenzado a tomar conciencia en que el uso de los Software Multimedia permite superar las barreras geográficas. Los medios audiovisuales pueden trasladar a los estudiantes experiencias más allá de la clase y difundir más ampliamente áreas de estudio, haciendo accesible la educación a más personas.

Al mismo tiempo que crece la tecnología se incrementan las potencialidades educativas. El desarrollo de la tecnología de las computadoras, ha dado a la tecnología de la educación mejores herramientas con las que trabajar.

El término Multimedia se ha hecho muy habitual en estos últimos tiempos. Este término se refiere a la utilización por parte del usuario de múltiples medios no sólo texto y gráficos, es decir, la reproducción de sonidos y vídeos digitales. Windows 95 ofrece un soporte muy completo para las prestaciones multimedia que se puede añadir a cualquier PC. Aparece como configuración inicial del ordenador.

Multimedia combina audio y material visual para establecer comunicación y enriquecer su presentación. El origen de multimedia es principalmente sobre las artes y educación donde se encuentra una tradición de experimentar como se conlleva la información. El desempeño de multimedia, exhibiciones de material de entrenamiento multimedia, y presentaciones de esta, usan varios canales y modos de expresión. Esta tradición existente es ahora usada por un nuevo tipo de multimedia, que se basa en tecnología digital. Computadoras de escritorio pueden manipular imágenes fotográficas, grabaciones de sonido, y cortos de video en forma digital. Los medios digitales son combinados y procesados, y están emergiendo como elementos clave en la moderna tecnología de información.

Informa y educa, persuade y entretiene con grandes efectos de color, animación y sonido. Desde sus principios monocromáticos, las computadoras han evolucionando en el mundo del entretenimiento e información electrónica. Con cada día que pasa, se esperan aun más sensaciones y efectos espectaculares.

Como se mencionó anteriormente el término multimedia significa integración de texto, gráficas, sonido, animación y video para llevar información. Un elemento clave del concepto multimedia es interacción, significando esta la ejecución de programas dependiendo de la entrada de los usuarios, controlando este el flujo del mismo.

Ventajas de la Multimedia:

La integración de diferentes medios en un soporte digital dotado de interactividad proporciona grandes ventajas:

- La información se muestra de un modo completo e impactante, debido al desarrollo de los diversos medios de comunicación, en soporte digital.
-

- La información está disponible las 24 horas del día.
- Reducción de los costos. Los costos de las actualizaciones se reducen considerablemente gracias al bajo costo del soporte digital y a la flexibilidad del mismo.
- Información fácilmente actualizable.
- La información se personaliza en función de las características y necesidades del usuario final.
- Gracias a la interactividad, el receptor participa activamente en el proceso Multimedia, teniendo en todo momento el control del mismo.
- Posibilidad de diversos idiomas en un mismo soporte.
- Gran capacidad de almacenamiento.
- Calidad digital de imagen y sonido.
- La posibilidad de crear aplicaciones en soportes multiplataforma, nos permite llegar al mayor número de usuarios potenciales, independientemente de la plataforma utilizada.

ÁREAS DE APLICACIÓN Y DESARROLLO DE MULTIMEDIA

Primordialmente lo que busca una aplicación multimedia es mejorar el proceso de interacción y comunicación con el usuario. De esta forma un punto fundamental a considerar son los elementos de comunicación que involucra a ésta, así como el tema que trata y sobre todo la necesidad a la que responde.

De esta forma, para el desarrollo de una aplicación multimedia se debe hacer un trabajo interdisciplinario y de una metodología que permita a personas de diferentes áreas, ingeniería, diseño, comunicación, etc., hablar un lenguaje común, ya que multimedia no significa integrar audio, vídeo e imágenes sin ninguna relación real ni necesaria.

En resumen multimedia es aplicable en cualquier área, siempre y cuando ésta sea bien desarrollado y se cumpla con las necesidades básicas para que tenga sentido; es decir, exista un problema o una necesidad a solucionar y se tenga una metodología adecuada que permita un desarrollo interdisciplinario.

¿Dónde se utiliza la Multimedia?

Es conveniente utilizar multimedia cuando las personas necesitan tener acceso a información electrónica de cualquier tipo. Multimedia mejora las interfaces tradicionales basadas sólo en texto y proporciona beneficios importantes que atraen y mantienen la atención y el interés, además mejora la retención de la información presentada.

Multimedia en los negocios

Las aplicaciones de multimedia en los negocios incluyen presentaciones, capacitación, mercadotecnia, publicidad, demostración de productos, bases de datos, catálogos y comunicaciones en red.

Revolucionando ésta el mundo de los negocios y el concepto de mercadotecnia. Una empresa ya no podrá recurrir simplemente al video, a los audiovisuales o a folletos para vender su producto, necesariamente tendrá que mostrar a sus posibles clientes un programa de multimedia que permita navegar y explicar a detalle qué ofrece y por qué es superior a sus competidores. Las aplicaciones de multimedia en los negocios incluyen presentaciones, capacitación, mercadotecnia, publicidad, demostración de productos, bases de datos, catálogos y comunicaciones en red.

Por otra parte, multimedia estará disponible en hoteles, estaciones de trenes y autobuses, aeropuertos, museos, tiendas y centros comerciales, pues con sólo interactuar con una computadora, todo viajero, cliente o visitante obtendrá la

información que requiera, desde itinerarios de viaje, exposiciones, puestas en escena, restaurantes, hasta mapas de la ciudad o cualquier información que se desee.

Multimedia y Capacitación

En el mundo se está utilizando multimedia con un perfil casi siempre didáctico en algunas universidades y centros de investigación. El Instituto de Investigaciones Eléctricas (IIE) incursiona ya en este ámbito. Por una parte está utilizando y desarrollando técnicas de inteligencia artificial para el desarrollo de tutores con el fin de guiar el aprendizaje de Ingenieros de la Comisión Federal de Electricidad (CFE).

En alguno de los centros de adiestramiento de la CFE que cuentan con simuladores se contemplan dos aspectos: la parte práctica y la de aula. En la primera, donde interviene un simulador, el operador manipula físicamente una réplica de un cuarto de control de alguna central termoeléctrica. En el simulador emula problemas y circunstancias diversas que le permiten evaluar su capacidad de reacción y eficiencia en el manejo de momentos claves o puede conocer como validar, ajustar y probar un equipo determinado. En el aula se imparten los conocimientos teóricos, los conceptos y los procesos que intervienen en la generación de energía eléctrica. El IIE está trabajando en la parte de aula, a fin de impartir cursos con ayuda de multimedia. Ya no será un maestro dirigiéndose a treinta o veinte alumnos sino que ahora, en un proceso de auto-enseñanza, cada estudiante podrá tener su propia PC con información de multimedia en disco compacto e ir aprendiendo a su propio ritmo. Ello no implica sustituir al maestro, sino ser una ayuda en la enseñanza de una manera más amable.

Multimedia en las escuelas

Las escuelas son quizá los lugares dónde más se necesita multimedia. Muchas escuelas en México están todo el tiempo sin recursos y en general no pueden adoptar nuevas tecnologías, pero es ahí donde el poder de multimedia puede generar los más

grandes beneficios a largo plazo para todos. Multimedia causará cambios radicales en el proceso de enseñanza en las próximas décadas, en particular cuando los estudiantes descubran que pueden ir más allá de los límites de los métodos de enseñanza tradicionales.

Uno de los retos en el diseño, desarrollo y construcción de estos sistemas de educación y entrenamiento está en reconocer que se debe preparar a la sociedad para tomar un lugar en el mundo del siglo XXI.

Aunado a esto es necesario un cambio de cultura y de trabajo que la sociedad debe sufrir en el futuro. Se deberán aprender nuevas formas de laborar, de utilizar nuevas herramientas de trabajo, nuevas maneras de comunicación y para ello, multimedia se convertirá en una ayuda indispensable.

Multimedia en lugares públicos

En centros comerciales, museos, tiendas, etc., multimedia estará disponible en terminales independientes o kioscos para proporcionar información y ayuda. Estas instalaciones reducen la demanda tradicional de personal y puestos de información, agregan valor y pueden trabajar las 24 horas.

Multimedia en el hogar

La mayoría de los proyectos relacionados con esta área llegarán a los hogares a través de los televisores o monitores con facilidades interactivas. La multimedia vista en televisores de alta definición probablemente llegará sobre una base pago-por-uso como actualmente lo ofrece SKY y DirecTV a través de la autopista de datos.

Realidad virtual

En multimedia, donde la tecnología y la invención creativa converge, se encuentra realidad virtual, o VR (Virtual Reality). Los lentes, cascos, guantes especiales y extrañas interfaces humanas intentan colocarlo dentro de una experiencia parecida a la vida misma.

Entretenimiento

Hoy en día existen diversos sistemas de videojuegos de una gran infinidad de marcas y con diferentes intenciones. Con multimedia se amplían las posibilidades de entretenimiento. Los niños, jóvenes y adultos poco a poco arribarán a un mundo pleno de sensaciones, incluso podrán oler y captar nuevas realidades virtuales.

Características de un Software Multimedia.

Interactividad

Es la interacción a la comunicación recíproca; a la acción y la reacción, un software que permite hacer preguntas o pedir algún servicio se considera como interactiva.

Ramificación

Es la capacidad del software para responder a las preguntas del usuario, encontrando los datos precisos entre una gran variedad de información disponible.

Transparencia

Es cuando el usuario percibe más el mensaje, que el medio empleado para la realización de éste. La técnica debe ser tan transparente como sea posible, tiene que permitir la utilización del software de manera sencilla y rápida.

Navegación

Son los mecanismos previstos por el Software para acceder a la información contenida, realizando diversos itinerarios a partir de múltiples puntos de acceso y que dependan de la organización lógica del material elaborado en el diseño, las conexiones previstas entre los nodos y la interface diseñada para ser utilizada por el usuario.

TIPOS DE INFORMACIÓN EN UN SISTEMA MULTIMEDIA

Texto

Es el método habitual para la comunicación asíncrona entre las personas (el habla lo es para la comunicación síncrona). Ha sido la forma tradicional de comunicación entre las personas y las computadoras. Se puede distinguir:

- Texto sin formato y texto formateado.
- Texto lineal e hipertexto.

Gráficos

Utilizados para representar esquemas, planos, dibujos lineales, los gráficos son documentos formados por una serie de primitivas gráficas (puntos, segmentos, círculos, etc.) y contienen por lo tanto una semántica que debe ser interpretada antes de presentar la información al observador.

Imágenes

Las imágenes se usan a menudo para representar fielmente la realidad (fotografías).

Son documentos formados por pixels y por lo tanto no tienen una estructuración compleja ni semántica alguna. Tienen una capacidad limitada de modificación. Pueden generarse por copia del entorno (escaneado, fotografía digital).

Animación

Consiste en la presentación de un número de imágenes por segundo que genera en el observador la sensación de movimiento. Al igual que en el caso de las imágenes estáticas, se trata de una forma compacta de almacenar la información, y con gran capacidad de ser modificada.

Vídeo

Presentación de un número de imágenes por segundo, que crean en el observador la sensación de movimiento. Las imágenes pueden ser sintetizadas (creadas manualmente) o captadas a partir del entorno (vídeo). Al igual que en el caso de las imágenes estáticas.

Sonido

Los sonidos utilizados en un sistema multimedia pueden clasificarse en tres grandes grupos:

- Habla.
 - Música.
-

- Otros sonidos.

El habla es la forma de comunicación síncrona más utilizada por los seres humanos, y evidentemente tiene un importante componente semántico. Las posibilidades de procesamiento del habla en un sistema informático incluyen:

- Reconocimiento de la voz: consiste en la identificación de fonemas (sonidos elementales) y palabras.
- Comprensión del lenguaje natural: una vez reconocidas las palabras, la comprensión del lenguaje es algo mucho más complejo.
- Síntesis de voz: a partir de un mensaje codificado, se genera una voz que lo pronuncia.

A pesar de todas estas posibilidades, la utilización más habitual del habla en los sistemas multimedia actuales se reduce a su grabación, edición y reproducción posterior. La música se puede almacenar como una serie de código como es el estándar MIDI, o digitalizar y luego reproducir. Lo mismo se puede decir de otros sonidos, que también pueden ser sintetizados o reproducidos.

Medios continuos y discretos

Los medios continuos, la animación, el vídeo y el sonido requieren un cierto ritmo de presentación, y dependen del tiempo de manera importante. El tiempo es parte de la semántica de los medios continuos.

En los sistemas multimedia distribuidos, las redes de conexión deben garantizar la satisfacción de estos requisitos temporales.

Los medios discretos texto, gráficos e imágenes no tienen esa dependencia temporal. Sin embargo, en algunos casos la sincronización entre un texto y una imagen estática, la diferencia no sería tan clara.

Requerimientos de Hardware Multimedia

La mayoría de las computadoras pueden controlar aplicaciones de multimedia, con unos cuantos aditamentos de hardware.

Una Computadora personal que esta diseñada para aplicaciones multimedia tiene varias mejoras específicas para desplegar este tipo de software. En suma al hardware, necesitas software multimedia apropiado para combinar e integrar los componentes individuales video, música, animación, gráficas y texto, de acuerdo a sus necesidades.

Teclado

El método más común de interacción con una computadora es el empleo del teclado. Los teclados proporcionan varias respuestas táctiles, la mayoría de éstos, cuenta con un estándar de 101 teclas básicas y en el caso de teclados multimedia llega a variar dependiendo del modelo elegido desde las 102 hasta las 150 teclas.

Mouse

Un ratón es la herramienta estándar para interactuar con una interfaz gráfica de usuario (graphical user interface GUI), hoy en día existen ratones que pueden generar localizaciones del cursor e información de órdenes.

Tarjeta de Vídeo

La principal función que realiza la tarjeta de video es transmitir al monitor la información gráfica que debe presentar en la pantalla. Con algo más de detalle, realiza dos funciones:

- Interpreta los datos que llegan del procesador, ordenándolos y calculando para poder presentarlos en la pantalla, compuesto de puntos individuales de diferentes colores (*pixels*).
- Obtiene la salida de datos digitales resultante de ese proceso y la transforma en una señal analógica que pueda entender el monitor.

Estos dos procesos suelen ser realizados por uno o más chips: el *microprocesador gráfico* y el *convertor analógico-digital* o RAMDAC, ver figura 3.2.1.1.

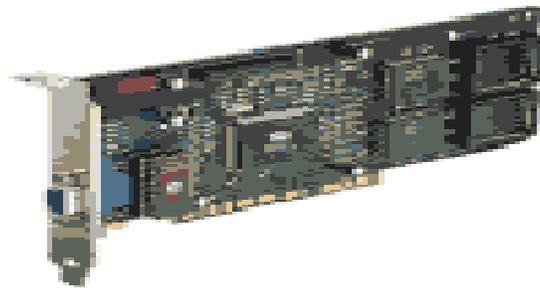


Figura 3.2.1.1 Tarjeta de vídeo

La resolución y el número de colores

La resolución es el número de puntos que es capaz de presentar por pantalla una tarjeta de vídeo, tanto en horizontal como en vertical. Así, "800x600" significa que la imagen está formada por 600 rectas horizontales de 800 puntos cada una.

En cuanto al número de colores, resulta *casi* evidente: los que puede presentar a la vez por pantalla la tarjeta. Así, aunque las tarjetas EGA sólo representan a la vez 16 colores.

La combinación de estos dos parámetros se denomina *modo de vídeo*; están estrechamente relacionados: a mayor resolución, menor número de colores representables, y a la inversa. En tarjetas modernas (SVGA y superiores), lo que las liga es la cantidad de *memoria de vídeo*. Algunas combinaciones posibles son:

Memoria de vídeo	Máxima resolución(en 2D)	Máx. número de colores
512 Kb	1024x768 a 16 colores	256 a 640x480 puntos
1 MB	1280x1024 a 16 colores	16,7 millones a 640x480
2 MB	1600x1200 a 256 colores	16,7 millones a 800x600
4 MB	1600x1200 a 65.536 colores	16,7 millones a 1024x768

Los modos de resolución para gráficos en 3D fundamente para juegos suelen necesitar bastante más memoria, en general unas 3 veces más, jugar a 800x600 puntos con 16 bits de color (65.536 colores) suele requerir al menos 4 MB de memoria de vídeo. Ver figura 3.2.1.2.



Figura 3.2.1.2 Tarjeta de gráficos para 3D

La tarjeta de sonido

Las tarjetas de sonido (figura 3.2.1.3) están diseñadas para cumplir diversas funciones dentro de la computadora, algunas de estas funciones son:

- Reproducir música o voz desde un archivo que contenga sonido digitalizado.
- Reproducir el sonido de un CD.
- Emular el sonido de la voz humana.
- Digitalizar sonido y almacenarlo en un archivo.
- Reproducir el sonido procedente de un sintetizador MIDI.

Estas son las principales operaciones que se pueden realizar con una tarjeta de sonido y su aplicación práctica sólo depende de la imaginación del usuario. Por ejemplo:

- Generar presentaciones con efectos de sonido y musicales.
 - Incluir comentarios verbales en las hojas de cálculo.
 - Generar bases de datos con todo tipo de sonidos.
 - Componer, gracias a la ayuda de software melodías propias.
-

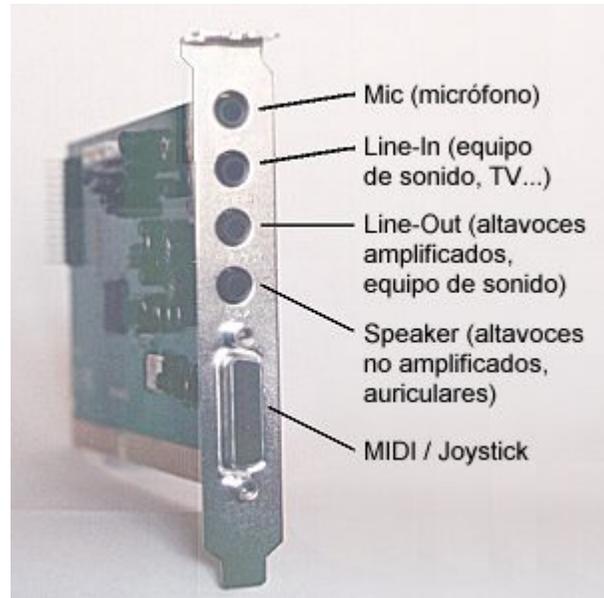


Figura 3.2.1.3 Tarjeta de sonido

CD-ROM

Los CD-ROM se han convertido en un elemento imprescindible en el mundo de las computadoras, y quizás sea uno de los mayores avances que se hayan producido en la informática desde sus inicios. Surgieron como una respuesta a la necesidad de dispositivos que permitieran almacenar cantidades de información cada vez más grandes, pero las ventajas que han aportado al mundo de la informática, y en especial al de multimedia, han sido muchas más. Si bien es cierto que las computadoras personales han evolucionado a pasos agigantados en los últimos tiempos, y que la capacidad de almacenamiento que soportan es cada vez mayor, también es cierto que la información a almacenar ha sufrido un aumento, en proporción, mucho mayor.

No sólo en su capacidad de almacenamiento ha sido determinante para la aceptación de este tipo de unidades, sino que junto a ésta, ofrecen otras muchas

ventajas, como puede ser su estandarización, es decir su grado total de compatibilidad, lo cual es una característica imprescindible a la hora de transmitir información. Un distribuidor de CD-ROM puede utilizar una misma unidad para distribuirla a un usuario de PC o a un usuario de Macintosh, con lo que los costos se reducen enormemente, lo único que variará será la información, pero el soporte es el mismo.

Por otro lado los CD-ROM's proporcionan una gran duración y fiabilidad, principalmente por sus características físicas, por lo que la pérdida de datos o el deterioro de los discos se hace prácticamente imposible, sin contar con el bajo precio que tienen estas unidades.

Hay que destacar que la imposibilidad de que un disco CD-ROM se pueda volver a escribir es una clara desventaja, pero que ha sido solventada gracias a unas nuevas unidades de almacenamiento llamadas CD-RW.

DVD (Digital Video Disc)

No es fácil encontrar, en el campo de la electrónica de consumo, un estándar capaz de poner de acuerdo a los principales fabricantes de CD-ROM, vídeos VHS, laserdiscs y equipos musicales. La tecnología DVD ha logrado que esto sea posible, situándose en una posición de privilegio para convertirse en el estándar de almacenamiento digital del próximo milenio.

La especificación DVD, es un término para unificar todos los estándares óptico-digitales de almacenamiento, es decir, cualquier sistema de grabación que almacene imágenes o sonido. DVD abarca todos los campos actualmente existentes, por lo que, si llega a implantarse, un mismo disco DVD podrá utilizarse para almacenar películas, música, datos informáticos, e incluso los juegos de consolas.

La gran ventaja del DVD, en relación a los sistemas actuales, es su mayor velocidad de lectura hasta 4 veces más que los reproductores CD tradicionales, y su gran capacidad de almacenamiento, que varía entre los 4.7 y los 17 Gbytes, es decir, el tamaño aproximado de 25 CD-ROM.

Esta elevada capacidad permite, no sólo almacenar gran cantidad de información, aplicable a todo tipo de enciclopedias, programas o bases de datos, sino también reproducir 133 minutos de vídeo con calidad de estudio, sonido Dolby Surround AC-3 5.1, y 8 pistas multilenguaje para reproducir el sonido en 8 idiomas, con subtítulos en 32 idiomas .

El Futuro del Software Multimedia

En un futuro no tan lejano, multimedia cambiará la manera de concebir la enseñanza y el aprendizaje, además de arribar con pasos de conquistador en el mundo de los negocios, el entretenimiento y el hogar. Ese futuro ya se está construyendo con la tecnología del mundo actual: potentes computadoras de escritorio, telecomunicaciones de alta velocidad, alta capacidad de almacenamiento y redes de computadoras como la de Internet. Lo anterior, provee la plataforma de hardware. Programas de computadora de simulación, inteligencia artificial, edición de gráficos, edición de vídeo, edición de sonido, edición de hipertextos e integradores de multimedia proveen la plataforma de software. De esta manera está naciendo multimedia para tener acceso, intercambiar y aportar información a través de bancos de datos y bibliotecas de hipertexto, vídeo y sonidos que existen en Internet.

El acelerado mundo en que vivimos y la gran cantidad de información que se genera en los cinco continentes nos obligan a acortar distancias y volver más eficiente la manera de adquirir información. Sin embargo, un buen producto de multimedia no nace de una sola mente privilegiada, requiere necesariamente de la instalación de un

grupo interdisciplinario de expertos en diversos campos: un gerente de proyecto, un diseñador de multimedia, un escritor, un especialista en vídeo, un especialista en audio y un programador de multimedia. "Un experto de multimedia que trabaja solo está en clara desventaja para competir con un equipo de expertos y puede ser aplastado por la pujante cantidad de esfuerzos necesarios para construir un proyecto complejo."

Para crear las interfaces gráficas usuario-computadora en multimedia, es decir, en las pantallas a las que debe enfrentarse el usuario, se deben seguir los siguientes principios de diseño: tener una similitud con el mundo real; mantener una consistencia a través de las ventanas; retroalimentar la acción del usuario; tener estabilidad visual; cuidar la integridad estética; controlar la manipulación directa de los objetos y comandos de la interfaz, y permitir que el usuario siempre tenga el control total.

3.2.2 Requerimientos Particulares

Objetivos de SEMGA

Los objetivos que persigue el Software Educativo Multimedia de Geometría Analítica son:

- Realizar un software educativo basado en el temario de la materia de Geometría Analítica a nivel medio superior, que motive el interés del alumno en su estudio y que al mismo tiempo sirva como herramienta de apoyo a los profesores en la impartición del curso.
 - Que el alumno refuerce sus ideas y conceptos entorno a dicho curso, así mismo, se pretende sea un medio que exija su participación en el proceso de aprendizaje.
 - Crear un diálogo intuitivo, entre la computadora y el usuario. Esta interactividad formará la base para el desarrollo de nuestro software.
-

3.3 RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

El ser alumno conlleva implícita una enseñanza, un ejercicio de las capacidades intelectuales, con base a una utilidad: "sirve o no sirve para estudiar".

Para el caso que nos ocupa, importa más quien desea estudiar matemáticas, y además que posea el nivel y las habilidades requeridas para comprender el programa de estudio, en particular la geometría. Como ya se vio anteriormente es una materia que a los alumnos les inquieta y a veces les es difícil entender todo el programa de la materia.

Es una preocupación que no se tenga el hábito de leer, y por lo tanto no saber razonar. Situación que es objeto de polémica, es, si realmente al alumno se le educa o se le enseña o ambas cosas a la vez, ya que con la enseñanza se podría provocar un cambio de conducta, pero no una educación; en este sentido la enseñanza, con respecto de la educación, sólo sería un procedimiento.

La información que se ha recabado para la construcción del tutorial, desde libros, apuntes de profesores, y programas de geometría analítica, se desarrollará con el fin de que el alumno pueda tener un mejor soporte en la enseñanza de la materia.

A continuación se organiza la recopilación y análisis de la información que existe para el programa de geometría analítica, tanto el material didáctico, como el software que se pretende para el estudio de la materia.

La tabla 3.3.1 nos indica el material didáctico que existe para la materia de geometría analítica, dando una breve descripción de su contenido. Cabe señalar que algunos libros se utilizan tanto a nivel medio superior como en el nivel superior.

Tabla 3.3.1 Material Didáctico para el aprendizaje de la geometría analítica.

NOMBRE DEL LIBRO	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
<p>ÁLGEBRA Eugenio Filloy Yagüe</p>	<p>El libro está organizado a partir de lecciones, lo que permite mayor interactividad entre el texto y los lectores. Los conceptos se presentan en situaciones concretas, que se van analizando y creando los elementos para su generalización y presentación en abstracto.</p>	<p>El libro se destaca por presentar los conceptos de manera clara y cubre un curso completo de álgebra básica. El autor pone especial atención en la solución de problemas, aplicando los conceptos algebraicos a ejemplos aplicados y específicos.</p>
<p>TRIGONOMETRÍA Eugenio Filloy Yagüe</p>	<p>Este texto, organizado por lecciones, aborda tanto aspectos teóricos como históricos de la trigonometría. Destaca por estar escrito pensando en los alumnos y enfatiza en la aplicación y</p>	

	<p>solución de problemas.</p> <p>Aquí se encuentran los temas básicos de la trigonometría, a saber: ángulos, triángulos, razones trigonométricas, funciones trigonométricas.</p>	
<p>GEOMETRÍA</p> <p>Eugenio Filloy Yagüe</p>	<p>Este libro está organizado de tal manera que permite introducir los diversos modelos de enseñanza en una secuencia que se puede lograr mediante mecanismos de abreviación, generalización y abstracción.</p> <p>El texto hace una breve reseña de aspectos históricos de la geometría, para después abordar los problemas geométricos mediante un conjunto de actividades relacionadas con los principales conceptos de la geometría.</p>	
<p>ÁLGEBRA Y</p> <p>TRIGONOMETRÍA CON</p> <p>GEOMETRÍA</p> <p>ANALÍTICA</p> <p>Earl Wswokowski Jeffery</p>	<p>Es uno de los mejores libros para que el estudiante adquiera los conceptos y desarrolle habilidades matemáticas</p>	<p>Destaca el desarrollo de las aptitudes del alumno para la solución de problemas</p>

<p>COLE-Anoka-Ramsey Community College</p>	<p>relacionadas con el álgebra, la trigonometría y la geometría analítica. Se presentan los temas con claridad, haciendo énfasis en la solución de problemas y destacando la utilidad de las matemáticas al incluir aplicaciones a diversas áreas.</p>	<p>de aplicación.</p> <p>La presentación de los temas es muy accesible, sin sacrificar el nivel matemático.</p> <p>Incluye comentarios paso a paso en la solución de los ejemplos.</p>
<p>GEOMETRÍA ANALÍTICA</p> <p>Fernando Hitt Espinosa -Hugo Mejía Cortés- Eugenio Filloy</p>	<p>El libro está dirigido a estudiantes y profesores de matemáticas del nivel medio superior. Los contenidos que trata han surgido de los planes y programas de estudio de la geometría analítica plana y del espacio correspondientes a ese nivel.</p> <p>Los requisitos para abordarlos conciernen al álgebra y a la trigonometría plana elemental.</p> <p>Uno de sus principales objetivos es la resolución de problemas como parte esencial en el desarrollo de las habilidades matemáticas.</p>	<p>Es un curso completo de geometría analítica.</p> <p>Incluye una gran cantidad de ejemplos y ejercicios para el estudiante.</p> <p>Como propuesta principal del libro, se hace énfasis en la metodología para la solución de problemas.</p>

	<p>En particular, se privilegia la ejercitación en la articulación entre representaciones algebraicas de las cónicas y sus correspondientes representaciones gráficas para el reconocimiento de formas. Se diseñó un software de apoyo al profesor y al estudiante, con la finalidad de que el alumno pueda construir conocimiento matemático de los contenidos que se tratan en el aula</p>	
<p>CÁLCULO CON GEOMETRÍA ANALÍTICA EARL W. Swokowski -Marquette University, E.U.A.</p>	<p>Este texto destaca dada su aptitud para explicar los temas del cálculo y la geometría analítica en forma clara, el autor realiza aquí también una descripción sencilla y altamente didáctica.</p> <p>Asimismo, desarrolla un mayor número de aplicaciones y presenta ejemplos y ejercicios con mayor grado de dificultad. Se da un enfoque gráfico y geométrico en todo el texto, en especial de los temas de cálculo vectorial.</p>	<p>Desarrolla la teoría en forma intuitiva, presentando ejemplos y aplicaciones antes de dar definiciones formales.</p>

<p>INTRODUCCIÓN A LA TRIGONOMETRÍA PLANA</p> <p>Ma. Del Rocío Nava Alvarez-Miguel Díaz Chávez</p>	<p>El libro cubre los temas usuales de la trigonometría como son ángulos, triángulos, rectángulos, razones trigonométricas, funciones trigonométricas, además de dar una idea del porqué del estudio de la trigonometría, iniciando con un desarrollo histórico y enfatizando en la solución de problemas.</p>	<p>Fue realizado para formación de profesores y alumnos.</p> <p>Enfatiza en aplicación y solución de problemas.</p> <p>Los temas son presentados clara y concisamente con el material necesario de un curso de trigonometría plana.</p> <p>Presenta un apéndice con temas relacionados a las funciones trigonométricas, su historia y sus aplicaciones.</p>
<p>VISUALIZANDO LAS CÓNICAS CON LA PC</p> <p>Fernando Espinosa-Eugenio Filloy-Centro Investigación Y De Hitt De</p>	<p>Este libro puede considerarse como un laboratorio donde el alumno tiene un nuevo acercamiento al estudio de la</p>	<p>Propone experimentos y graficación de las cónicas con la computadora como parte de un taller de</p>

<p>Estudios Avanzados (CINVESTAV) México</p>	<p>geometría analítica. El autor analiza las dificultades que tienen los alumnos para asimilar los conceptos acerca de las cónicas.</p>	<p>matemáticas que permita al alumno lograr un mejor entendimiento de la geometría analítica. Desarrolla una comprensión intuitiva de las cónicas observando sus gráficos y los cambios que sufren al modificar los parámetros de las ecuaciones. Propone al alumno una serie de actividades que le permitirán entender la relación entre gráficos de una cónica y la ecuación.</p>
<p>GEOMETRÍA ANALÍTICA Rodolfo Solís, Nolasco J., Angel V.</p>	<p>Este texto es escaso para el temario de medio superior, ya que no abarca completo el programa. Su contenido es conciso y con un enfoque hacia el alumno para que pueda comprenderlo.</p>	<p>Tiene un extenso catalogo de ejemplos muy sencillos y fáciles de hacer.</p>
<p>TRIGONOMETRIA Y GEOMETRIA PLANA</p>		

<p>Dr. Aurelio Baldor</p>	<p>Este libro está dirigido a estudiantes. El tratado que da a los temas es conciso y abarca todo el programa de la materia.</p> <p>Tiene ejemplos muy sencillos los cuales ayudan al lector a entender mejor el tema.</p>	<p>Consta de teoremas, ejemplos, y consta de aplicaciones en la vida cotidiana.</p>
<p>GEOMETRÍA MODERNA Dolciani Mary, P.,Ray C.Jurgensen, Alfred J. Donelly</p>	<p>El texto explica en forma sencilla y practica los conceptos de geometría.</p> <p>Maneja todos los temas que se ven en la materia</p> <p>Su lenguaje es un poco complicado, ya que pareciera estar enfocado a un nivel superior.</p>	<p>Una de las ventajas con la que cuenta este libro es que tiene un resumen al terminar el tema, suficientes ejercicios para fortalecer el conocimiento y consta de una autoevaluación. También toma aplicaciones prácticas para el mejor razonamiento de los temas que contiene el libro.</p>
<p>TRIGONOMETRIA MODERNA Nichols Eugene D.</p>	<p>Este libro contiene todo lo referente a trigonometría (ángulos, triángulos, identidades</p>	<p>Los ejemplos que presenta son entendibles y con un buen desarrollo</p>

	trigonométricas, etc..)	matemático.
--	-------------------------	-------------

En la tabla 3.3.2 se visualizarán algunos apuntes del profesorado que imparten la materia de geometría analítica en algunas escuelas de nivel medio superior.

Tabla 3.3.2 Apuntes de los profesores para el aprendizaje de la geometría analítica.

APUNTES ESCUELA	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
Escuela Nacional Preparatoria	En esta institución se basan principalmente en libros que se dan en el temario, y los apuntes que realiza el profesor a veces son confusos y tediosos, lo que hace que el alumno no razone bien el tema visto en clase. Existen profesores que se apoyan tanto en	Actualmente con la ayuda de nuevas tecnologías (programas, lenguajes de programación, internet, etc.), el profesor se ha apoyado en estas para

	los libros como en ejemplos de la vida cotidiana, dando al alumno un mejor entendimiento de lo que esta haciendo.	que el alumno comprenda el manejo de las matemáticas de forma sencilla y a veces divertida
Colegio de Humanidades	Los apuntes de los profesores varían, debido a que cada uno trabaja las matemáticas diferentes, debido al reducido tiempo del ciclo escolar que tiene la institución.	A diferencia de la Escuela Nacional Preparatoria, aquí solo se da a grosso modo el temario de lo que es la geometría, debido a que solo se da en los últimos dos semestres del bachillerato y alumnos solo a los que van al área de las físico-matemáticas.
SEP - SEIT - DGETI	En estas escuelas el profesor se apoya con técnicas y materiales: Exposición de clase describiendo situaciones de aplicación. Cuestionamiento mediante lluvia de ideas. Resolución de ejercicios en el pizarrón. Elaboración de gráficas. Remarcación de ideas y fórmulas fundamentales. Proposición de tareas en papel y en Internet que se entregarán físicamente o	En estas instituciones ya se ayuda de programas multimedia para el mejor entendimiento del programa.

	por correo electrónico.	
ITESM CCM	- Aquí los apuntes del profesor son dados vía internet, para que el alumno solo los imprima, haciendo esto una forma más sencilla de que éste comprenda primero el tema y lleve sus dudas al profesor, él cual con ayuda de ejercicios y programas entienda mejor la solución de problemas.	

La tabla 3.3.3 se darán a conocer algunos programas de geometría analítica que existen en el mercado, tanto aquellos que son con licencia y software libre

Tabla 3.3.3 Software que existe para el aprendizaje de la geometría analítica.

NOMBRE DEL PROGRAMA	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
<p>Un programa interactivo "GEOMETRIA"</p>	<p>Geometría, tiene una interfaz gráfica, que permite realizar varias acciones sobre cuerpos sólidos como si los tuviera en sus manos. Su caja de herramientas permite dibujar, líneas, perpendiculares, puntos medios, bisectores, medir y marcar distancias y ángulos, transformar, cortar y unir sólidos, construirlos desde el principio.</p> <p>Este software fue hecho en España y esta enfocado principalmente a nivel secundaria. El programa se desarrollo en Java</p>	<p>El costo de Geometría 2.1 Edición estándares de \$20.00 dólares</p> <p>Fue elaborado en el idioma inglés.</p> <p>No necesita manual</p>

<p>Geometría</p> <p>Dr. Timo Ehmke</p>	<p>Este es un software desarrollado en Java Applet, por el Dr. Timo Ehmke de la universidad Flensburgentwickelt en Alemania.</p> <p>Se puede trabajar principalmente funciones trigonométricas (triángulos, ángulos etc.). Esta enfocado a niveles medio superiores</p>	<p>Es un software gratuito, su inconveniente es el idioma alemán.</p> <p>Se necesita de manual para usarlo</p>
<p>Virtual Dynamics</p>	<p>Virtual Dynamics / Software: Science and Engineering, es un software creado por Javier Montenegro Joo, The Palatinus Research Foundation</p> <p>Es un software académico audio-visual en física y matemáticas.</p> <p>Herramientas de visualización para el aprendizaje y la enseñanza, es ideal para estudiar independientemente y para uso en el salón de clase. Siendo interactivo y no cuenta con restricción alguna. Este software trata todos los temas del programa de geometría analítica para niveles medio y superior.</p> <p>En 1988, J.M.J. creo el algoritmo Virtual Dynamics (basado en el algoritmo DLA), para simular la Agregación Estocástica</p>	<p>Tiene un costo, o bien se puede solicitar vía mail, para un demo.</p> <p>No requiere de manual para comenzarlo a utilizar.</p>

	de Partículas en Difusión, en torno a una de ellas la cual permanece estática..	
Descartes	Este software trabaja con todo lo que es geometría plana, lo que se sabe que el proyecto fue desarrollado bajo Java, y una de sus ventajas es que se puede trabajar sobre internet. No solo es un programa de ejercicios, sino un software educativo muy interesante. Debido a que tiene teoría y a la vez practica con algunos ejemplos dados por el software. Cabe señalar que es unos de los mas completos que existen en el mercado.	Tiene un costo, pero su interactividad en internet es muy precisa, y enseña al usuario en forma práctica lo que es geometría.
Geometría Analítica (con software) FERNANDO HITT ESPINOSA-Hugo Mejía Cortés-EUGENIO FILLOY	Para este libro se diseñó un software de apoyo al profesor y al estudiante, con la finalidad de que el alumno pueda construir conocimiento matemático de los contenidos que se tratan en el aula. El software de las Rectas y Cua-drat-X son un firme apoyo para ayudar al estudiante en ese aspecto, además de proporcionarle medios de auto evaluación y promoción del desarrollo de habilidades matemáticas. Incluye material de autoevaluación para facilitar al profesor la preparación de ejercicios y exámenes. También se	

	<p>incluyen ejercicios para la calculadora gráfica.</p>	
<p>Cabri Geometry II™</p>	<p>Este programa es de Geometría interactiva que incluye geometría analítica, transformacional y Euclidiana. Es hecho por Texas Instrument.</p> <p>Dentro del programa solo se pueden construir todo tipo de geometría, pero no cuenta con buen tutorial ni con ejemplos que pueda hacerlo mas amigable.</p>	<p>Tiene un costo el cual no es indicado en la página y el demo solo dura 15 minutos trabajando, así que no se puede trabajar muy bien. Esta realizado para varios idiomas.</p>
<p>Dr Geo</p>	<p>Programa para plataforma LINUX que permite construir figuras geométricas en forma similar a Cabri. Tiene diversas herramientas para construcción de: puntos, rectas, circunferencias, puntos medios, y medición de longitudes y ángulos.</p>	
<p>MATHPro</p>	<p>El programa MATHPro permite utilizar a la computadora como una herramienta útil para el progreso individual en las Matemáticas.</p> <p>Este software está destinado a todos los estudiantes y profesores de matemáticas</p>	<p>Tiene un costo y cuenta con varios módulos para trabajar de acuerdo a los niveles educativos.</p>

	<p>de escuelas secundarias, universidades e institutos tecnológicos. Su uso es muy sencillo, no requiere de conocimientos previos de computación. Es realizado por argentinos y cuenta con una interfaz fácil de entender-</p>	
--	--	--

En general esto ayudará a completar el software “SEMGA” y contará con lo siguiente:

- Un tutorial donde se pueda encontrar toda la teoría básica necesaria para comprender lo que es la geometría analítica.
- Herramientas de visualización para el aprendizaje y la enseñanza,
- Será interactivo y no contará con restricción alguna
- El software tratará todos los temas del programa de geometría analítica para niveles medio superior.
- Tendrá una interfaz para el trabajo de ejercicios y algunos modelos matemáticos.
- No se necesitará manual para comprenderlo, solo instrucciones de instalación.
- Y se dará un apéndice de los temas en la interfaz de ejercicios para corroborar sus resultados.

3.4 Identificación del problema por tema del curso

Actualmente, el aprendizaje y la comprensión de los alumnos en la Geometría Analítica presentan varios obstáculos. Muchos de los cuales se pueden apreciar en la

forma en que se muestran los temas al alumno. Cuando un alumno no ha terminado de comprender el alcance de un tema ya tiene otro que no tiene relación con el anterior, o que si la tiene, el alumno no puede visualizarla.

Bajo este contexto, realizamos encuestas acerca de cuáles son los temas que más se le dificultan al alumno comprender. La respuesta que recibimos fue satisfactoria, ya que el interés que mostraron éstos en señalarnos muchas de las dudas que les surgen en la comprensión de los temas, fue grande.

Una de las inquietudes que más llamó la atención fue “la inseguridad de saber si lo que están haciendo esta bien o mal”, lo que provoca un lapso de tiempo importante y determinante en su aprendizaje, Por lo general, esto lo lleva a cometer los mismos errores y al no encontrar una ayuda para salvar el obstáculo, inevitablemente lo lleva a la deserción de la materia (para corroborar este aserto, consúltese cualquier lista de calificaciones de un curso de Geometría Analítica).

A continuación se señalan algunos puntos que consideramos relevantes en la forma de presentar los temas al alumno.

Distancia entre dos puntos

Este concepto, es común que no lo comprenda el alumno, ya que habitualmente aplica una fórmula y sabe que es el camino mágico para tener una respuesta buena en el examen. Sin embargo, consideramos que más que aplicar una fórmula es importante que visualice la forma de proyectar mentalmente el concepto. Lo que lograría su comprensión en temas como: distancia de un punto a una recta, distancia entre dos rectas, por mencionar algunos, en donde la problemática se incrementa.

Graficación

Para este procedimiento el alumno presenta serias dificultades en su comprensión, quizás podrá pensarse que es obvio y que los pasos para llevarlo a cabo son muy sencillos (valor numérico, tabla, localización de puntos en el plano, y unir por rectas estos puntos en determinada secuencia), pero en conjunto todos estos pasos representan obstáculos importantes que reflejan deficiencia en la comprensión y aplicación de conceptos básicos no captados por el alumno en su momento. Entre ellos, podemos mencionar el concepto de variable, coordenadas y de plano bidimensional. Respecto a esto, se propone que se enfatice en la representación visual de dichos conceptos, hasta que el alumno capte por completo este tema. El entendimiento de estos conceptos se verían reflejados en la graficación de rectas, circunferencias, parábolas, elipses y cualquier otra gráfica que se le pida realizar.

Pendiente de una recta, condiciones de paralelismo y perpendicularidad

La dificultad para el alumno radica en el concepto de pendiente y su aplicación. Una observación al respecto, tiene que ver con el concepto de recta paralela y recta perpendicular, en la mayoría de las ocasiones el alumno no entiende lo que es paralelo y perpendicular, en consecuencia no puede visualizar en su mente lo que le piden que encuentre. Lo que proponemos es que antes de invadirlo de fórmulas se expliquen conceptos como éstos, que le permitan entender la forma en que una fórmula puede aplicarse. Además, de que el profesor podrá avanzar en sus exposiciones con mayor rapidez.

Parábola

Este tema es determinante en la deserción de la matrícula en las aulas. El alumno al no comprender temas como: graficar una función, graficar una recta dados dos puntos, encontrar un punto medio, concepto de longitud y eje, abandona su aprendizaje. Consideramos que son relevantes estos temas en conjunto para la proyección de la

problemática en forma particular o general de la parábola, por lo que se debe enfatizar su enseñanza.

En general cada tema debe permitirle al alumno: visualizar a la Geometría Analítica como un todo estructurado. Describiendo explícitamente los símbolos, el lenguaje y las generalidades de las funciones que se manejan durante el curso. Esto es la herramienta básica para abordar las funciones algebraicas y trascendentes que son el objeto de estudio.

Para evaluar debe tomarse en cuenta la identificación de las partes de un problema, la organización de estas partes, la relación entre ellas, la representación, la solución y la posible aplicación a otros problemas.

La importancia de lo anterior se puede verificar, cuando el alumno tiene una imagen clara, y puede llegar a hablar de la forma, cualidades e inducir soluciones. Pero cuando el alumno carece de éstas, solo puede imitar lo que el maestro realiza (por lo general una serie de pasos analíticos aprendidos de memoria, forma de aprendizaje del niño en sus primeras etapas de la vida) lo que trae como resultado que si el problema tiene la mas mínima variación, él se pierda en el procedimiento conduciéndose de tal manera al fracaso y por ende a aborrecer a las matemáticas

La visualización de los lugares geométricos es la piedra angular en la enseñanza de la Geometría Analítica, y la computadora es una herramienta clave para lograr ese tipo de visualizaciones, que los alumnos aprecian de manera evidente.

Sobre la base de esta premisa, se diseñó un proyecto con apoyo de la computadora que le permitirá al alumno realizar el trabajo que en ocasiones no realizamos en el salón de clases y es partir de lo concreto (la parte geométrica) a lo abstracto (la parte analítica), que le brindará la oportunidad de visualizar el concepto y practicarlo.

Este software se construirá en forma amigable, evitando así que el alumno tenga como dificultad aprender a utilizar un programa para aprender matemáticas, lo que representaría un obstáculo cognoscitivo más en el aprendizaje de la geometría analítica.

3.5 Opciones de Solución y la correcta solución de la misma.

Con el fin de comprender más a fondo los diferentes métodos pedagógicos utilizados en las aulas durante la enseñanza de la Geometría Analítica, así como su impacto en el desempeño estudiantil, se grabó en video algunas clases impartidas en escuelas del nivel medio superior.

La forma de llevar a cabo tal estudio se realizó de dos maneras: la primera de ellas con una cámara visible, con la idea de observar cómo era el comportamiento del alumno y el profesor en la clase al ser observados; la segunda con una cámara oculta para observar de la misma manera el comportamiento de ambos. Este estudio se practicó en el aula de clase y en el laboratorio de cómputo con una cámara oculta.

3.5.1 Aula de clase

Cámara visible.

Se observó que el alumno y el profesor se distraían durante la exposición de la clase. El alumno ponía poca atención al profesor, y centraba más en sus hábitos y actitudes, es decir, sentía molestia de ser observado y de ser criticado, demostrando temor al preguntar sus dudas. Por otro lado, el profesor se mostraba titubeante al tratar de resolver las dudas de los alumnos.

En consecuencia, este método resultó de poca efectividad, para comprender los métodos pedagógicos en el aula.

Cámara Oculta

Observamos que el alumno no llevaba el mismo ritmo de comprensión que el profesor proponía marcar. Algunos alumnos se dedicaban a realizar una copia fiel de lo escrito en el pizarrón, sin mostrar alguna duda al respecto. Por otro lado, el profesor parecía satisfecho al no escuchar a los alumnos pedir nuevamente una explicación o señalar alguna duda.

Otros alumnos, mostraban un claro interés en comprender el concepto, pero las respuestas parecían confundirlos más, al grado que muchos de ellos se volteaban a ver uno a otro, buscando a alguien que hubiera entendido la explicación. Aún con dudas, no volvían a pedir que les aclararan una duda, lo que hacían era abordar al profesor al final de la clase y con el cuaderno señalar la duda explícitamente. En algunas ocasiones el profesor les atendió nuevamente, en otros dio el tema por visto.

Este estudio sugirió que los docentes tienden a impartir clases divididas y deshilvanadas, y al mismo tiempo los estudiantes pasan menos tiempo realizando actividades prácticas en las cuales aplican los conceptos aprendidos en teoría. Los alumnos no realizan muchos ejercicios, sólo se dedican a practicar procedimientos rutinarios que ofrece el profesor. No se les permite analizar situaciones de otra manera que no sea la señalada por el profesor.

Cuando un alumno intentaba solucionar un problema en el pizarrón, era criticado fuertemente por sus compañeros y por el profesor. Al principio, nadie quería enfrentarse al pizarrón, pero una vez que un compañero se encontraba enfrente, empezaban las pequeñas voces ofreciendo una solución, pero el profesor siempre interrumpía añadiendo que estaba mal resuelto. En este punto, es importante señalar que la interacción entre los compañeros de clase al producirse un debate respecto a la solución de un ejercicio, fue relevante, ya que si el profesor no hubiera intervenido, en

conjunto hubieran llegado a un conocimiento mayor del concepto y reflexión del mismo, porque al interactuar tantas voces muchas dudas se resolvieron al respecto y lo que el profesor logró al intervenir, fue imponer su solución.

Asimismo, las clases se veían interrumpidas por alguna razón, ya que el profesor parece creer que el aprendizaje de términos matemáticos y la práctica de habilidades no son actividades que entusiasmen, y actúan como si el interés de los estudiantes sólo pudiera generarse por desviaciones ajenas a las matemáticas. A menudo intentaban animar sus clases siendo divertidos o incluso hablando de otros temas.

El estudio realizado con grabaciones en video reveló profundas deficiencias en pedagogía, que inciden profundamente en cuánto y cómo aprenden los estudiantes. Con base en la metodología, que es de dominio público.

Como parte del proceso de hacer de la escuela un centro donde los profesores puedan aprender, se les proporcionará a éstos las grabaciones de video, como una manera de autocrítica de su trabajo, así como la de sus colegas, con la finalidad de desarrollar métodos de enseñanza más efectivos.

3.5.2 Laboratorio de Cómputo

La finalidad de realizar un estudio con una cámara oculta en el laboratorio de cómputo fue la de observar cómo actúa el profesor y el alumno frente a la tecnología.

Cámara oculta.

Los alumnos mostraron gran interés, cuando el profesor los invitó a conocer un software que podía realizar todo aquello que estaban aprendiendo en el curso. Pero, al

encontrarse ante la aplicación, apreciamos que sus dudas se acrecentaban en relación al manejo de la misma. A lo largo de la exposición del profesor, la mayor parte de los alumnos se preguntaban unos a otros, que oprimían para visualizar determinada explicación o como entrar incluso a la aplicación.

Nuestra propuesta bajo estos estudios, es crear un software con una interface amigable que no distraiga al estudiante en su manejo, además de hacer hincapié en aquellos conceptos básicos, que de acuerdo a las encuestas que realizamos con los alumnos, son los que generan la problemática real en su aprendizaje.

C A P I T U L O I V

DESARROLLO DE SEMGA

DESARROLLO DE SEMGA

4.1 ANÁLISIS DEL MODELO ELEGIDO

Al desarrollar un software, casi siempre se trabaja bajo pautas de ciclo de vida, utilizando modelos para definir el diseño de un software.

Es por eso que para la elaboración del software “SEMGA” se basó en un modelo de cascada ya que el desarrollo es de corto tiempo, haciendo que su realización no encuentre dificultad alguna. Ya que a mayor tiempo mayor riesgo.

Se usaron en el modelo las siguientes herramientas.

- Un diagrama de contexto que mostrará a grosso modo, que la finalidad del software es que el alumno refuerce sus conocimientos.
- Los diagramas de estructura y flujo que identificará a los principales módulos, así como sus funciones elementales.

Con lo cual se desea cubrir la mayor parte de las necesidades del alumno para su reforzamiento de la materia de geometría analítica y ofrecerle a la vez un ambiente de trabajo adecuado para comprenderla.

4.1.1 MODELO DE CASCADA

El modelo de cascada tiene una ejecución secuencial de una serie de fases, cada una de ellas genera documentación para la siguiente y existen varias propuestas.

Este modelo no es el ideal, ya que en la realidad no se llega a contemplar todo el trabajo como debe de ser. En cambio se dará un modelo alternativo que cumpla con las condiciones idóneas para el desarrollo del software.

Con la ayuda de los requerimientos vistos en el capítulo III, se tiene (figura 4.1.1) el modelo de SEMGA, ya que este capítulo nos proporciona las partes fundamentales del software, al ver las necesidades de los alumnos y de encontrar algo que los motive para estudiar la geometría analítica.

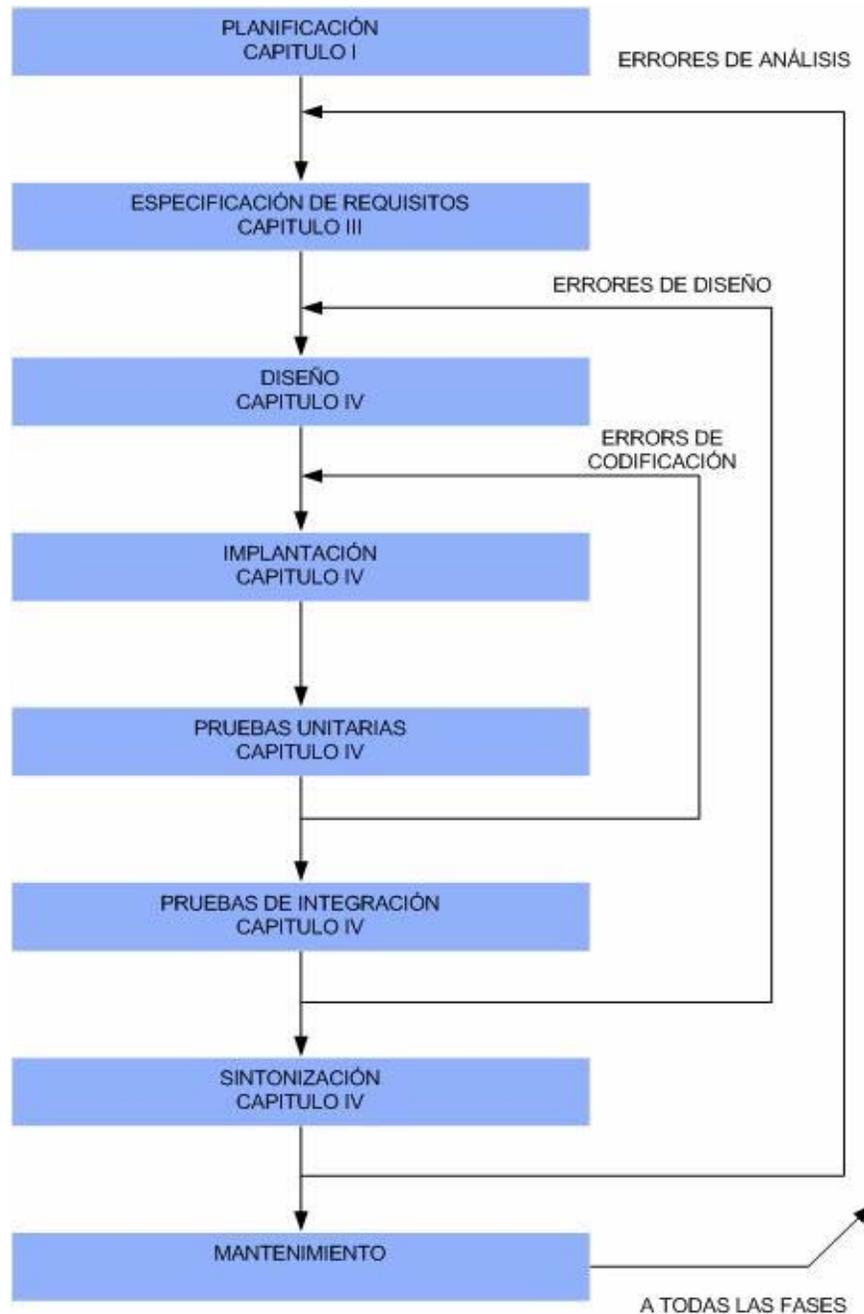


Fig. 4.1.1.1 Modelo en cascada de “SEMG”

4.1.2 ANÁLISIS DE LOS REQUISITOS

La información que se obtuvo servirá de base para la concentración de los temas en el tutorial, haciendo que este contenga la mayor parte de los temas que se imparten en la materia de geometría analítica, y con los cuestionarios presentados se puede realizar una interface que sea agradable para el alumno.

4.1.3 DIAGRAMA DE CONTEXTO

Las funciones que se implementaron para construir “SEMGA” se obtuvieron examinando el flujo de información a lo largo de la aplicación.

Para realizar un diseño de forma rápida y sencilla es necesario tener un panorama general de lo que se requiere hacer, sin importar la manera en que esto se realice.

Durante el análisis y posteriormente en el diseño, se toman decisiones de cómo llevar a cabo las tareas.

La figura 4.1.3.1 muestra el diagrama de contexto de “SEMGA” identificando las entradas y las salidas.



Figura 4.1.3.1 Diagrama de contexto de “SEMGA”

4.1.4 DIAGRAMAS DE MÓDULOS

La figura 4.1.4.1 muestra el diagrama de estructura de los módulos que compone el software “SEMGA”, siendo el menú la principal petición, ya que de aquí se partirá para entrar al tema deseado. Y los módulos a trabajar serán cuatro.

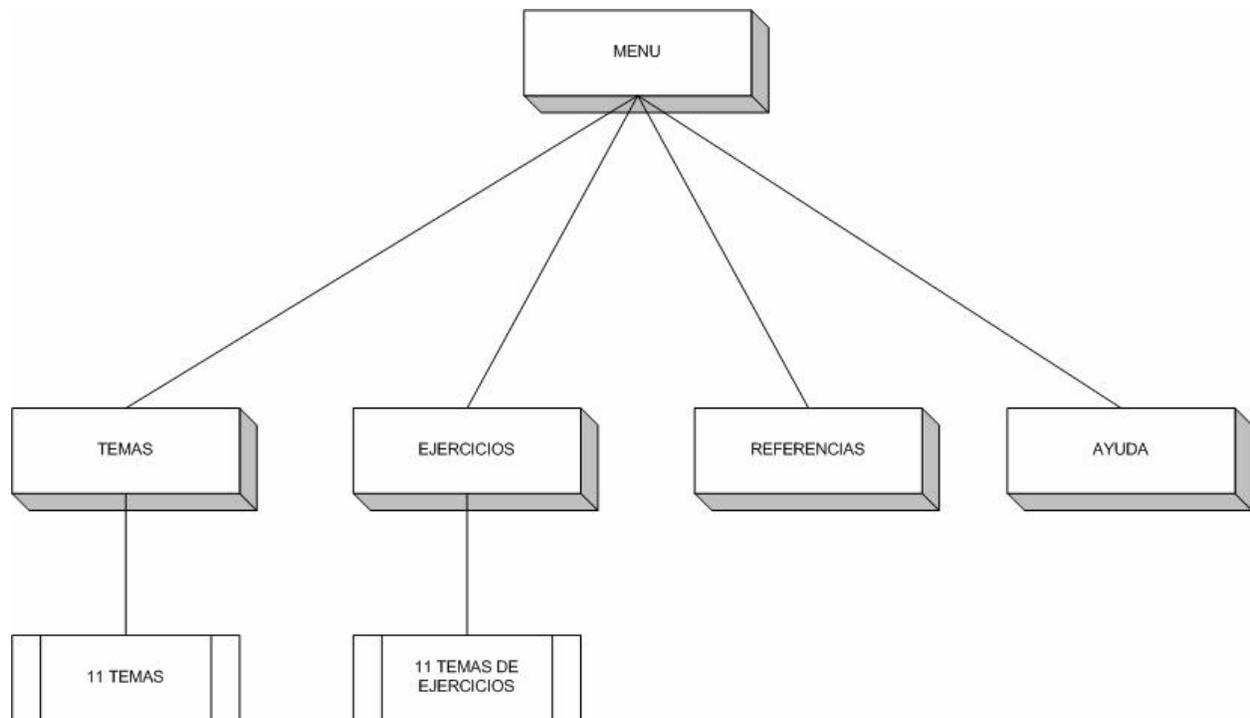


Figura 4.1.4.1 Diseño estructural del software “SEMGA”

En la figura 4.1.4.2 se muestra el diagrama de flujo del proceso principal de “SEMGA”, siendo alguno de los procesos principales, temas, ejercicios, y ayuda.

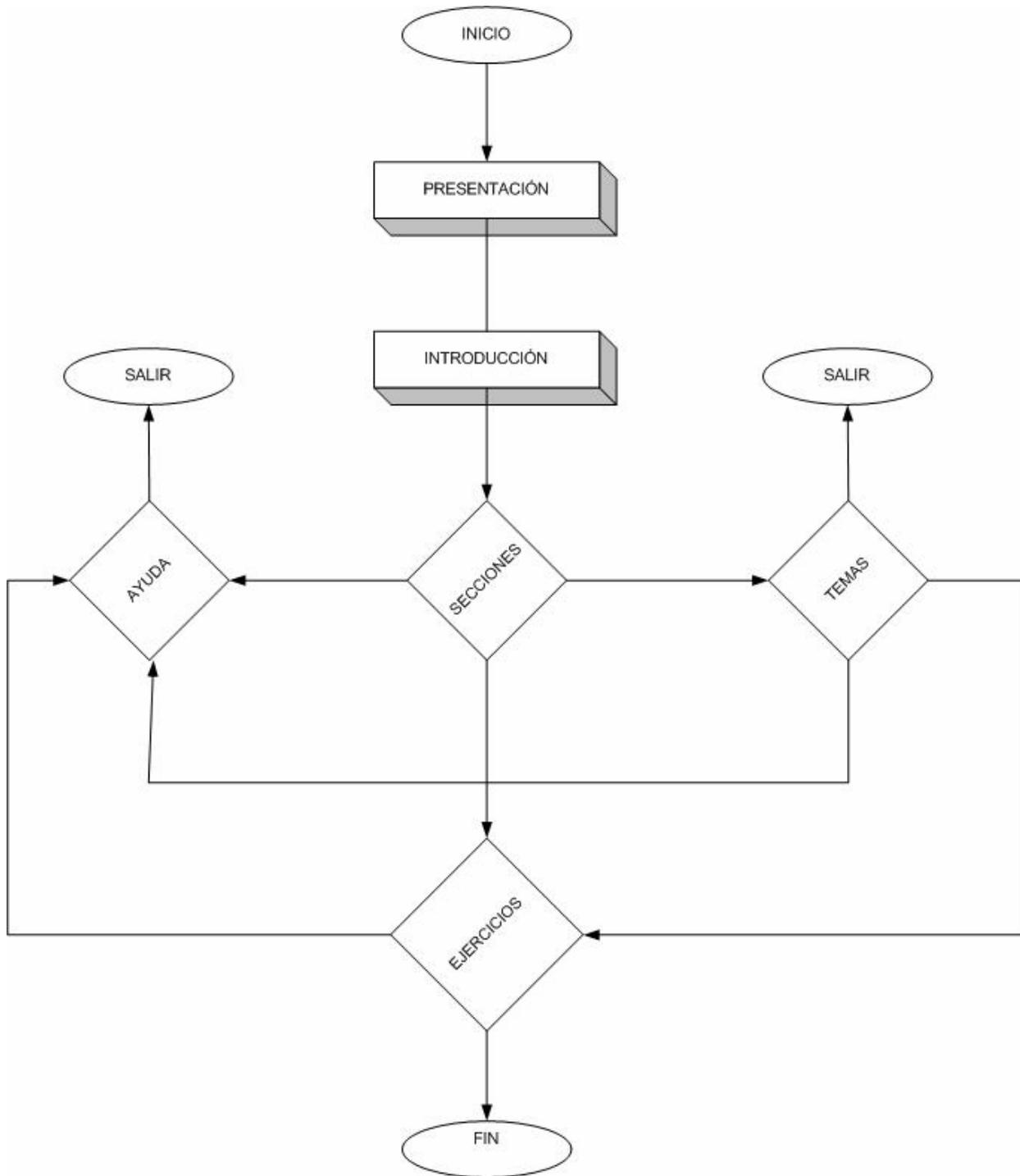


Figura 4.1.4.2 Diagrama de flujo del proceso principal de "SEMGA"

Al dividir los módulos que contiene el software, se puede obtener una mejor explotación de sus necesidades, y se puede identificar las peticiones que solicita el proceso.

En la figura 4.1.4.3 se muestra el diseño estructural del módulo temas, el cual muestra los pasos a seguir para la construcción de éste.

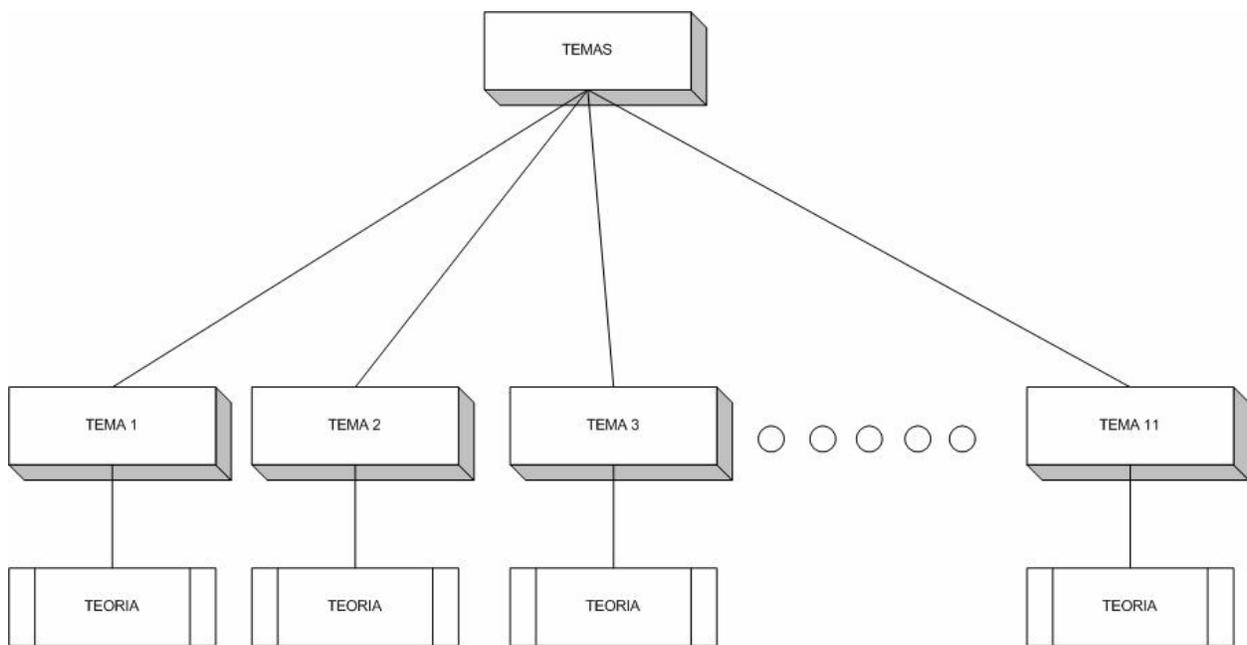


Figura 4.1.4.3 Diseño estructural del módulo temas.

En la figura 4.1.4.4 se muestra el diagrama de flujo del diseño estructural del módulo temas.

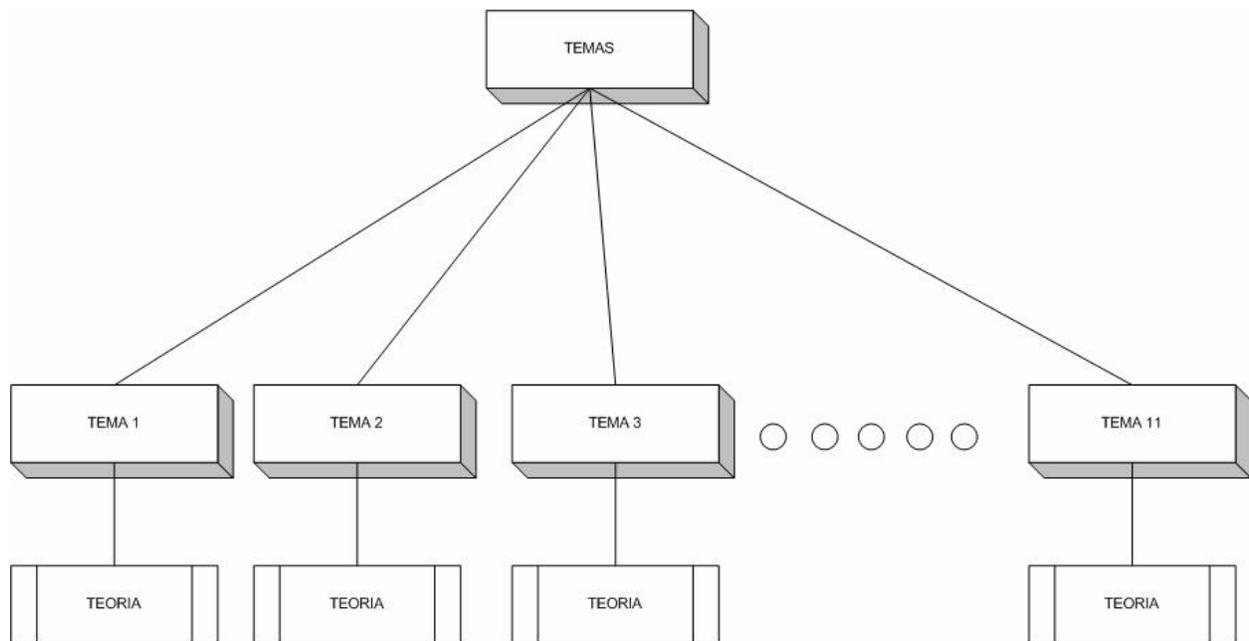


Figura 4.1.4.4 Diagrama de flujo del módulo temas.

La figura 4.1.4.5 muestra el diseño estructural del módulo ejercicios y sus principales etapas.

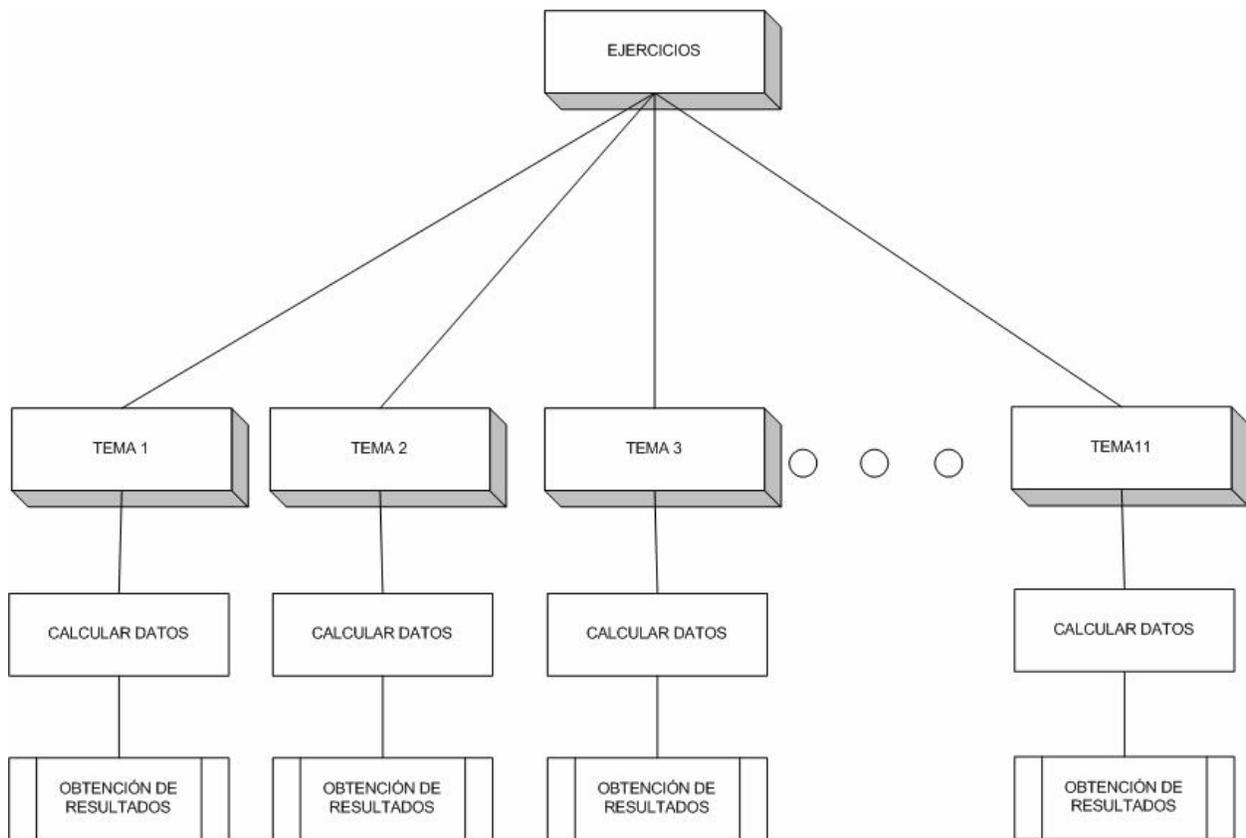


Figura 4.1.4.5 Diseño estructural del módulo ejercicios.

En la figura 4.1.4.6 se muestra el diagrama de flujo del módulo de ejercicios.

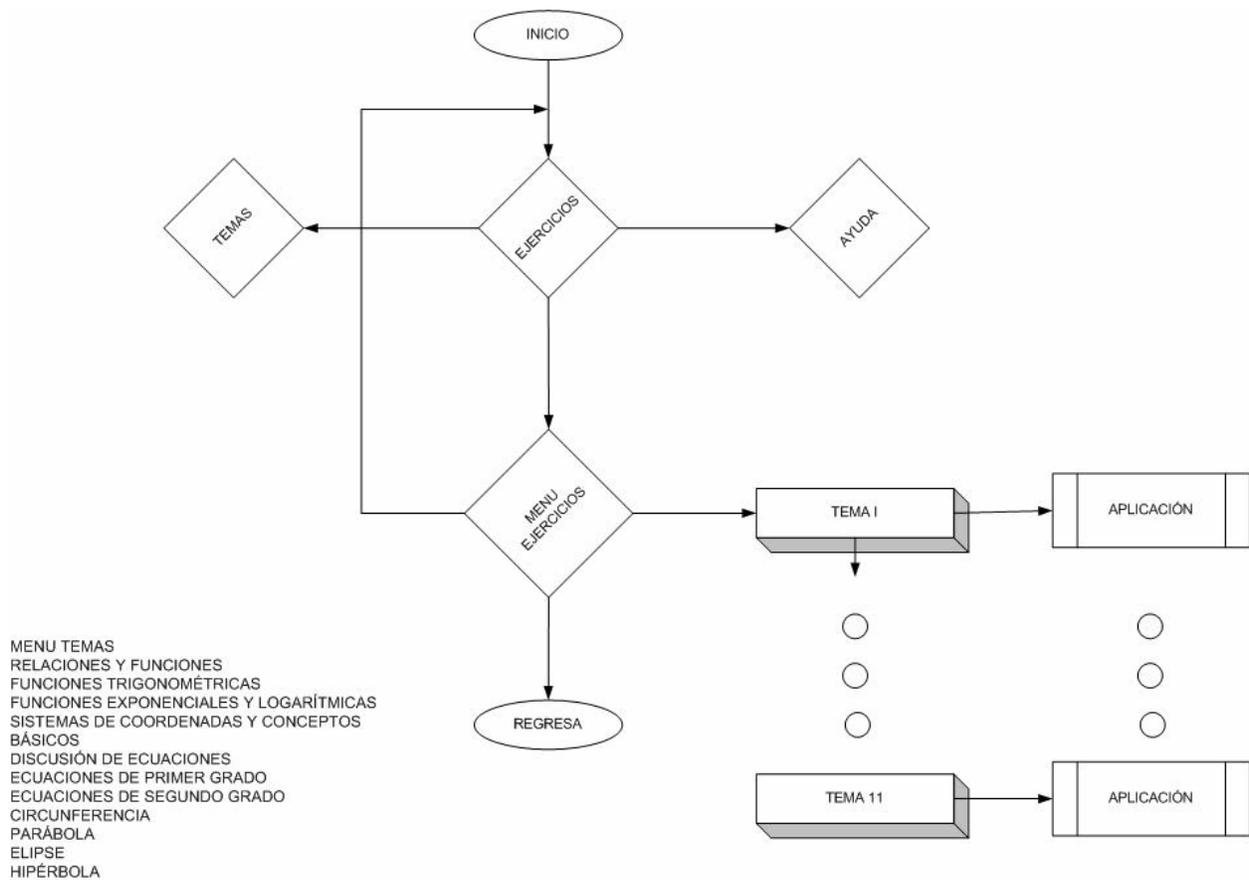


Figura 4.1.4.6 Diagrama de flujo del módulo de ejercicios.

En la figura 4.1.4.7 se muestran los módulos de ayuda y referencia en su diseño estructural.

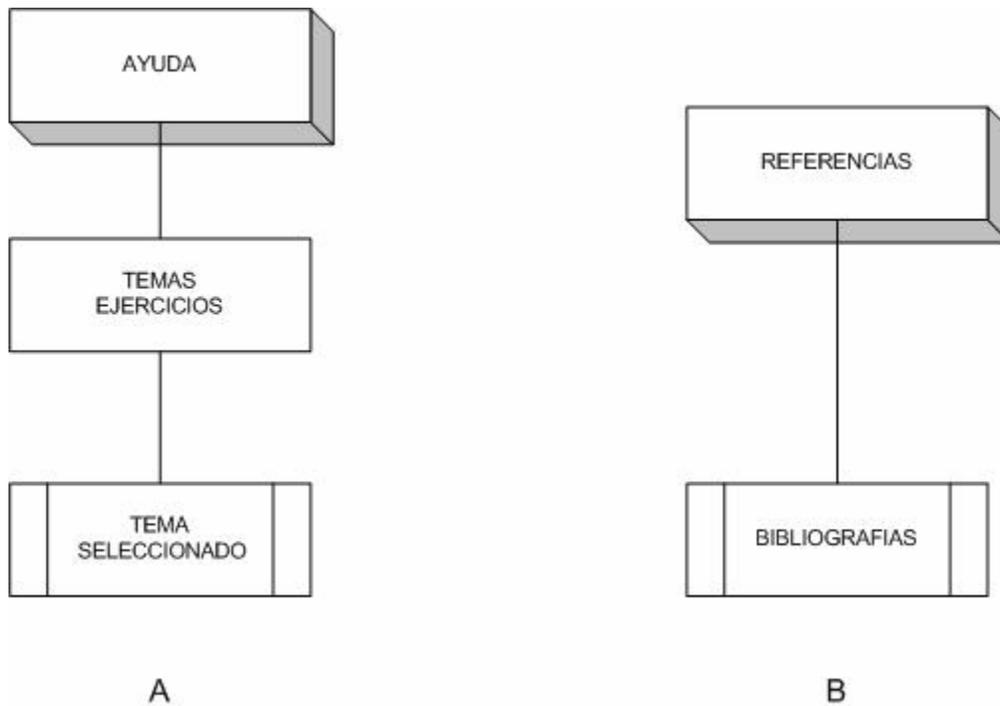


Figura 4.1.4.7 A representa el diseño de la ayuda, y B muestra el diseño de las referencias

Por lo anterior se podrá definir el mapa de navegación del software "SEMGA" aquí se observará los vínculos directos entre los niveles y temas adyacentes especificando todas las rutas posibles como lo muestra la figura 4.1.4.8.

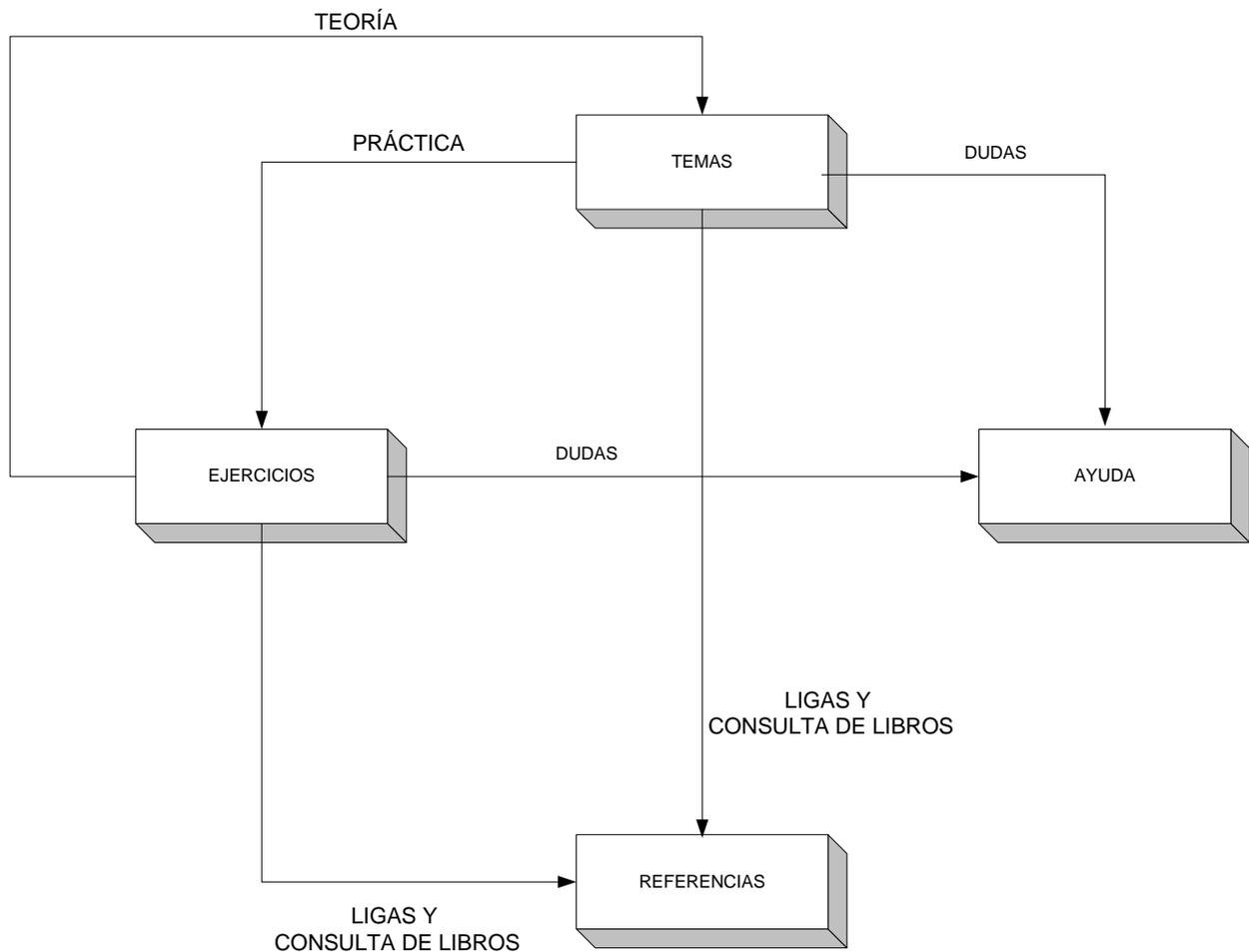


Figura 4.1.4.8 Mapa de navegación del software “SEMGA”.

4.1.4.5 HERRAMIENTAS DE DESARROLLO

Entiéndase por herramienta los paquetes, lenguajes etc, que sirven para el desarrollo de programas, sistemas o software.

Las herramientas que han sido elegidas para ejemplificar las ideas y los módulos del software, han sido seleccionadas en base a los planteamientos expuestos en el Capítulo II de esta tesis, para la mejor forma de representar los datos obtenidos.

Para el caso específico del software “SEMGA” se utilizaron las siguientes herramientas de trabajo.

a) Sistema Operativo

La plataforma bajo la cual se desarrollo el software “SEMGA” fue el sistema operativo Windows 2000, ya que es la más estable y completa (características vistas en el capítulo II)

b) Software de desarrollo

Visual Basic 6.0 fue el software de desarrollo a utilizar ya que es un lenguaje de programación orientado a eventos, siendo los movimientos que realiza el usuario con el teclado o el ratón mientras el programa se encuentra ejecutándose.

c) Programa de diseño

Flash fue el programa de diseño que se utilizó ya que permite crear y reproducir contenido multimedia.

Dreamweaver que es otro programa de diseño que crea páginas web y puede ayudarse de otros programas de diseño como es flash y Viewlet.

4.2 DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE “SEMGA”

Tomando la siguiente consideración:

“Hay dos formas de realizar un diseño: una es hacerlo tan simple que obviamente no haya deficiencias; la otra es hacerlo tan complicado que no haya deficiencias obvias.”¹

1 C.A.R. Hore

Aquí se construirá el diseño del software “SEMG A” de acuerdo a los diseños de estructura y diagramas de flujo vistos anteriormente.

Este diseño contará con herramientas computacionales y tendrá un bosquejo de la forma como quedará estructurado.

4.2.1 DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE ANIMACIONES EN FLASH

El diseño y la construcción de las animaciones del software “SEMG A”, fue realizada usando Flash MX2004 (figura 4.2.1.1).

Flash es un ambiente profesional para la construcción de aplicaciones web, así como de diseño, con este se realizaron las animaciones de cada uno de los temas de la materia de Geometría Analítica.



Figura 4.2.1.1 Presentación de la aplicación Flash MX 2004.

Diseño de las animaciones

Cuando se abre flash la pantalla que presenta (ver figura 4.2.1.2), muestra todos los elementos que contiene flash.

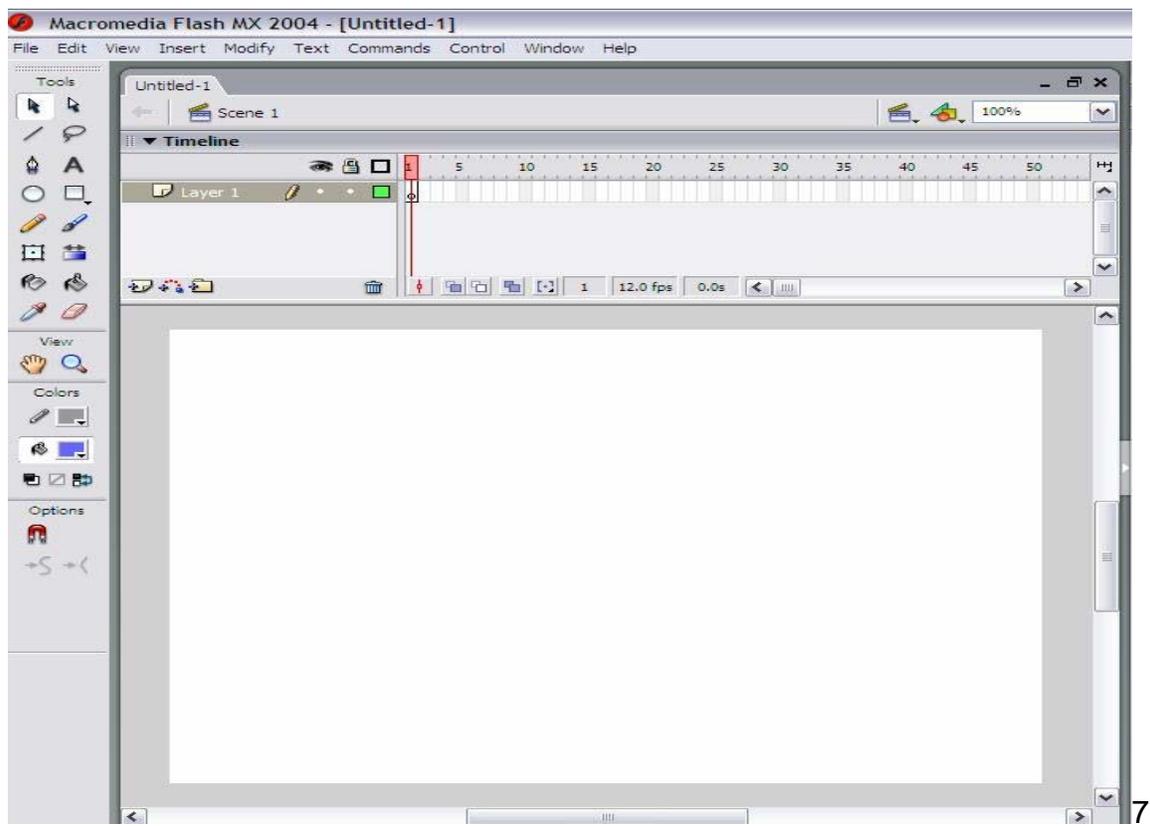


Figura 4.2.1.2 Forma en blanco

Las herramientas con las que flash cuenta son las siguientes:

Una barra de herramientas en la parte inferior de la ventana principal, en donde se encuentra el nombre del documento, su tamaño para poder configurarlo, el color de fondo, la velocidad de fotogramas o frames por segundo (fps) y para su exportación a otro tipo de publicación (ver figura 4.2.1.3).



Figura 4.2.1.3 Propiedades de una pantalla de flash.

Línea de tiempo y capas (o layer)

En la figura 4.2.1.4 se presentan las líneas de tiempo y sus capas

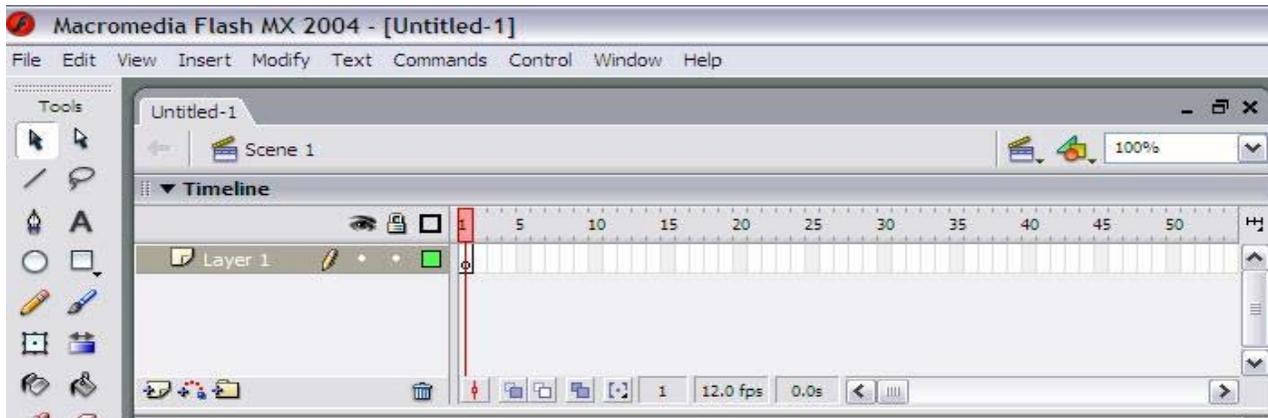


Figura 4.2.1.4 Línea de tiempo

Estas líneas de tiempo cuentan con un ojo, candado y un cuadrado: el ojo sirve para ocultar la capa cuando no deseamos verla, el candado para bloquear la capa y el cuadrado para ver solo los contornos de los elementos colocados en cada placa correspondiente al color que vemos que tiene cada una.

Para crear un layer solo se necesita oprimir la hoja con el signo de mas y aparecerá el segundo layer, o bien con insert>timeline>layer.

En la figura 4.2.1.5 se muestra los fotogramas.



Figura 4.2.1.5 Fotograma de un diseño de flash

Un fotograma es aquel que define los cambios de animación (movimiento, interpolación), así como el tiempo de la misma en un layer.

Creación de la animación

Abrimos una hoja como lo indica la figura 4.2.1.6 y 4.2.1.7, especificando el tamaño de la animación a utilizar y color del fondo de la forma.

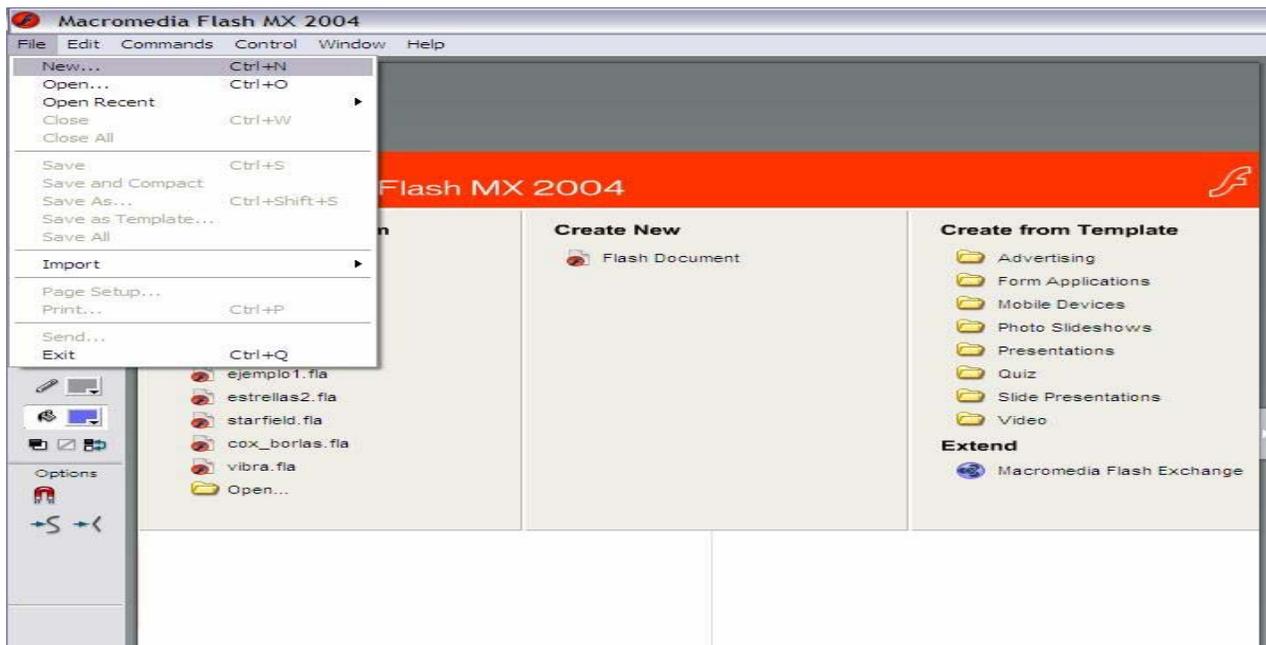
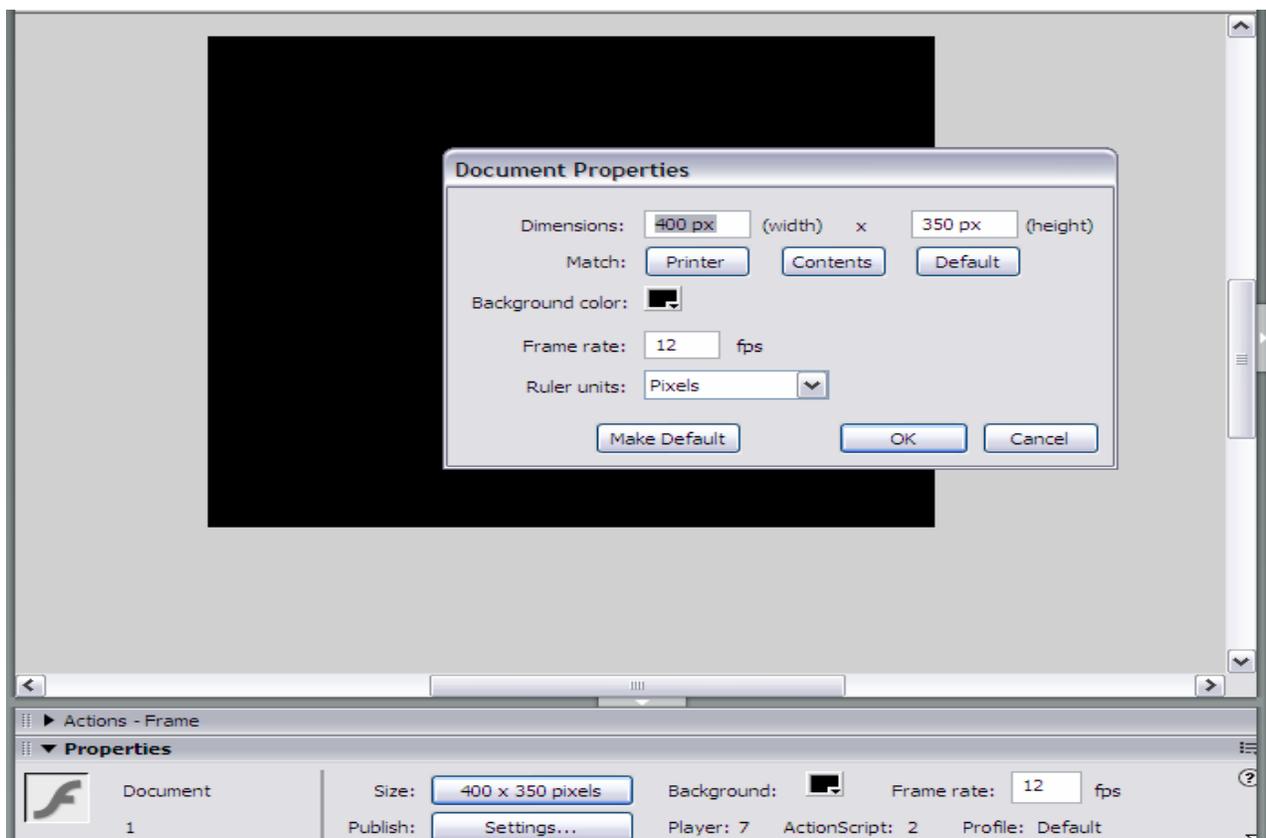


Figura 4.2.1.6 Abriendo una forma nueva.



4.2.1.7 Dimensiones y color de la forma.

Inserción de una imagen

Para insertar una imagen dentro de la hoja de flash se debe seleccionar primero `file> import>import to stage>`, posteriormente aparecerá una ventana de diálogo solicitando el archivo que contiene la imagen a insertar (figura 4.2.1.8).

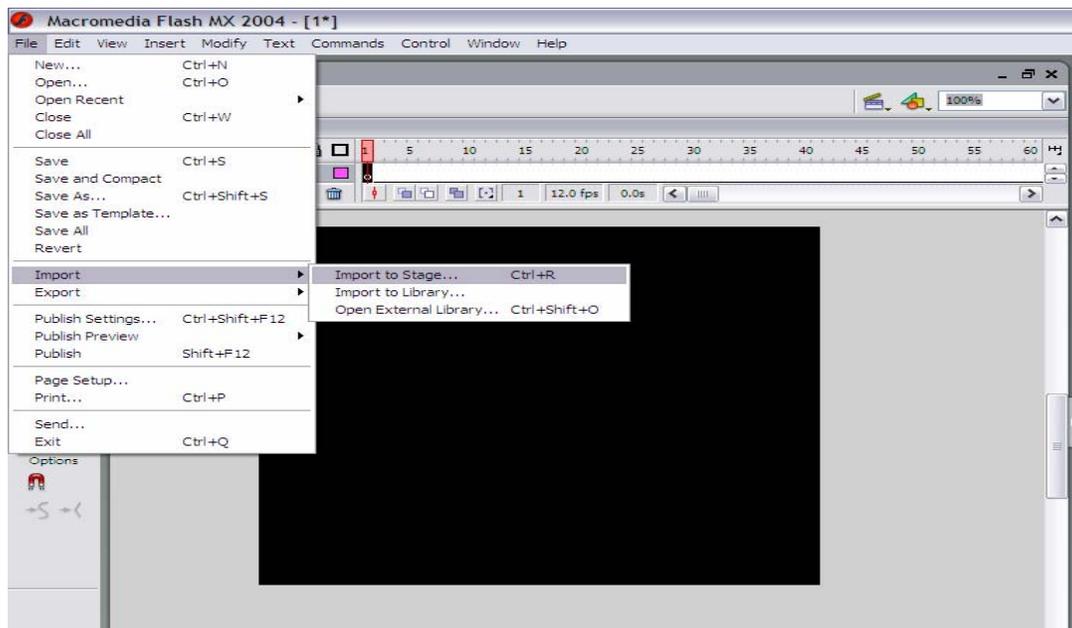


Figura 4.2.1.8 Insertar una imagen

La imagen insertada queda como en la figura 4.2.1.9. Por último la imagen se adecua al tamaño ya establecido de la forma.

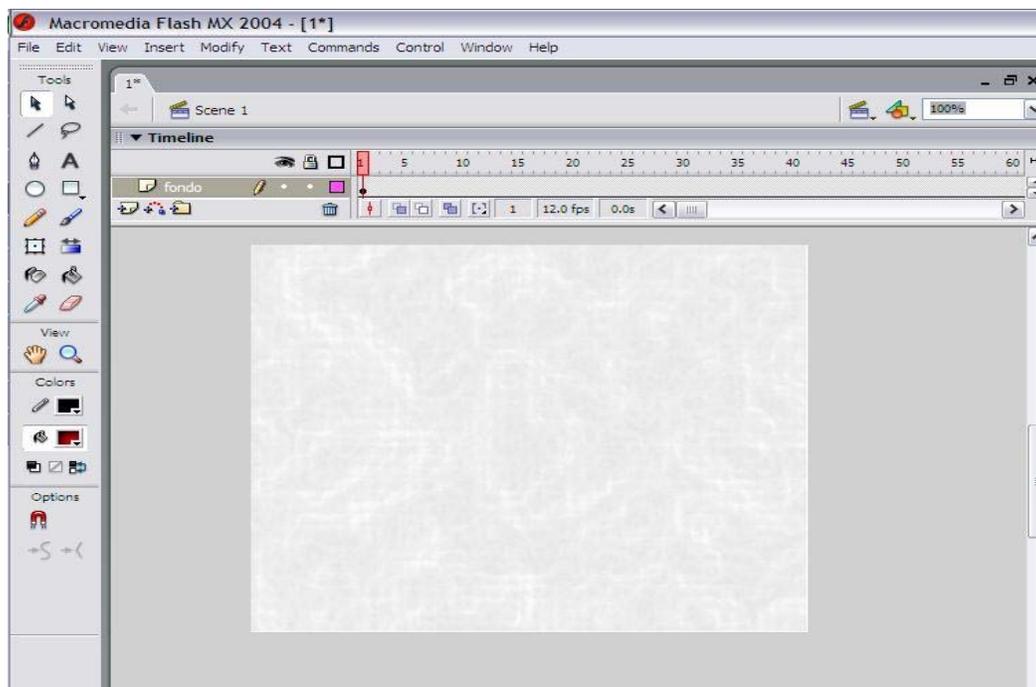


Figura 4.2.1.9 Imagen ya insertada, adecuado a su tamaño

Inserción de texto

El texto se introduce oprimiendo el botón “A” de la barra de herramientas de flash (figura 4.2.1.10), y se coloca dentro de la forma, este texto se introduce en otro layer, como lo indico la figura 4.2.1.4, quedando de la siguiente manera (figura 4.2.1.11)

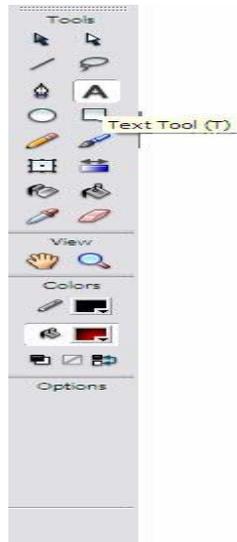


Figura 4.2.1.10 Inserción de texto con el text tool.

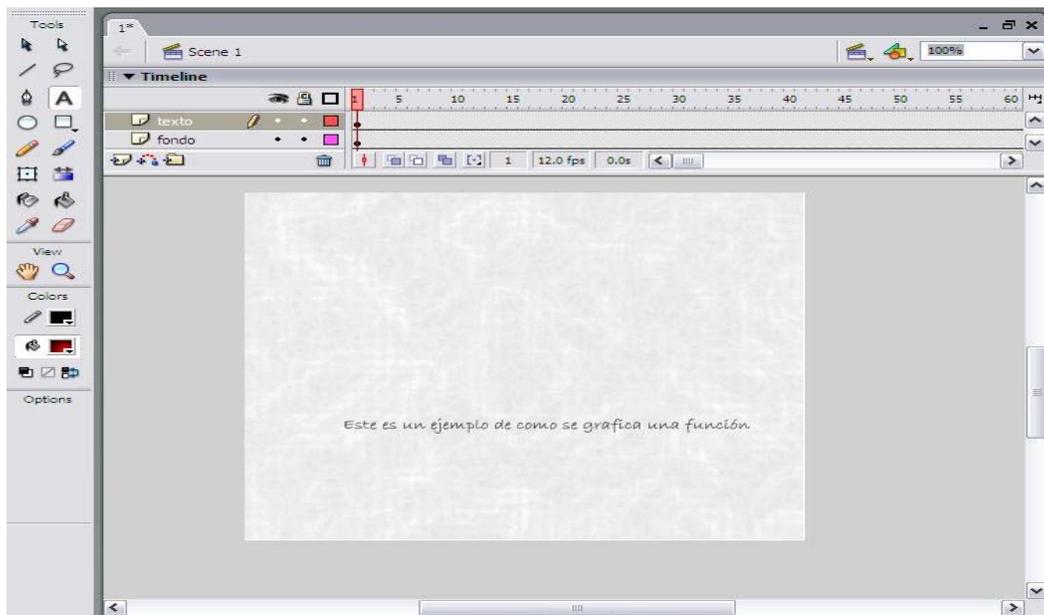


Figura 4.2.1.11 texto insertado

Creación de movimiento

Para crear una interpolación de movimiento o bien “create motion tween” nos colocamos en el primer fotograma de la figura que se formó y con el botón inverso del Mouse oprimimos donde dice create motion tween, al hacer esto el frame se cambia de color y se observan unas líneas punteadas a estas se les conoce como keyframes o fotogramas claves, y sirven para indicar el tiempo donde va a ver un orden, de tamaño, de ubicación, o algún efecto, etc. Y solo se le indica donde debe de terminar dicha interpolación, y las líneas punteadas se convierten en una flecha (ver figura 4.2.1.12).

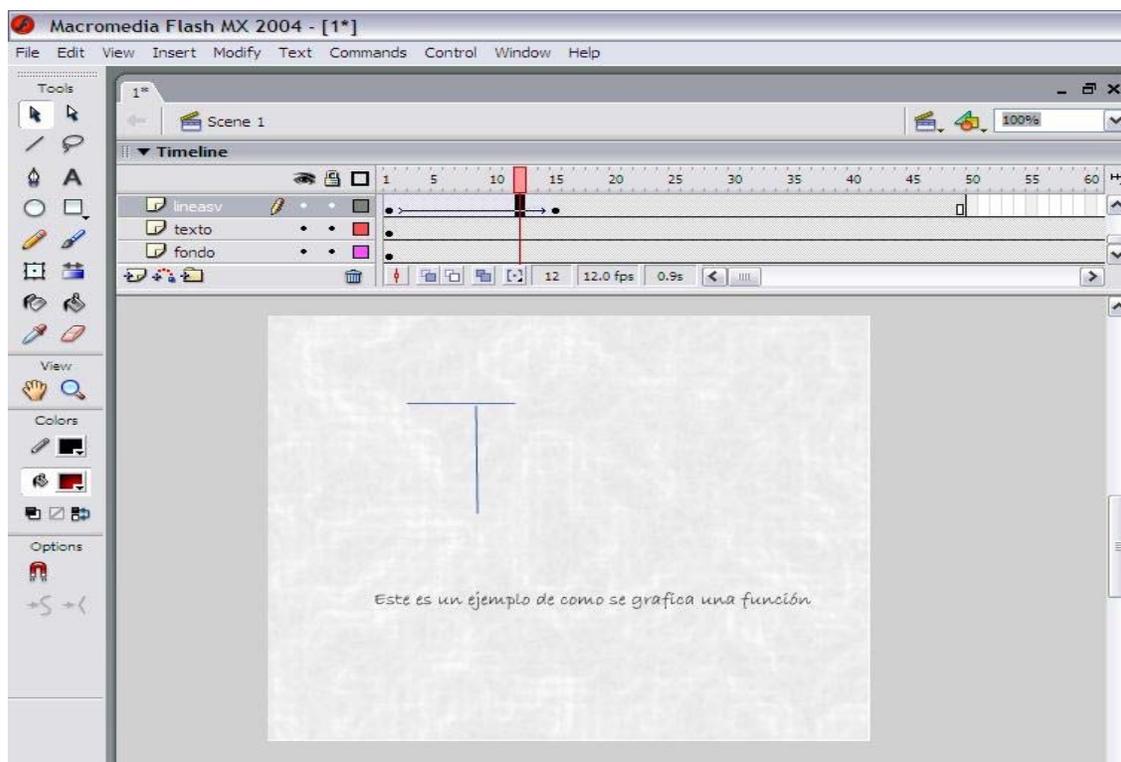


Figura 4.2.1.12 Creación de movimiento

Publicación de flash

Cuando una animación se pública en flash se tienen varias formas, sea en formato html, un ejecutable, una imagen o bien swf, el software “SEMGGA” utilizará en su mayor parte el swf para que se pueda visualizar en la interfaz de Visual Basic. Para su publicación se realiza de la siguiente forma: file>publish preview> formato requerido.

Cada animación varía de acuerdo a lo que se solicita, pero se utilizan todos los pasos anteriormente descritos.

4.2.2 DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LAS INTERFACES.

Las interfaces del software “SEMGGA” fueron realizadas en Visual Basic 6.0 (figura 4.2.2.1), la base en donde se implementa cualquier tipo de programa en Visual Basic son los formularios siendo estos el inicio para crear cualquier interfaz de una aplicación.

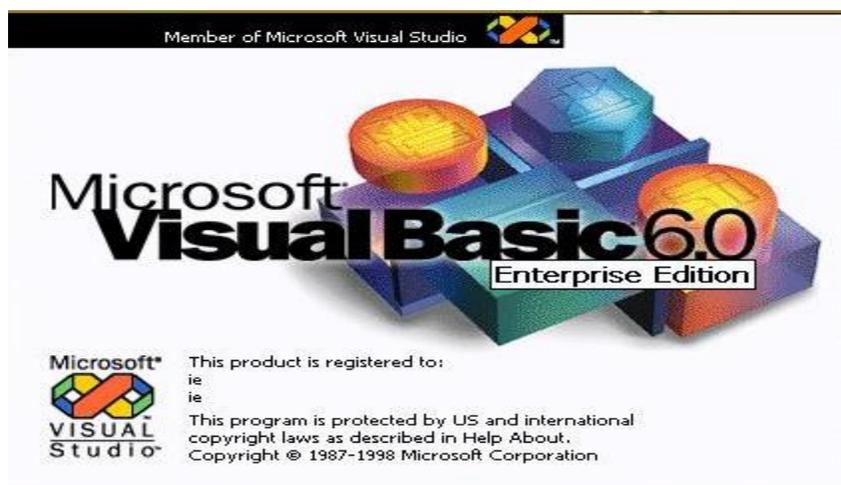


Figura 4.2.2.1 Presentación de la Visual Basic 6.0.

Se pueden usar estas para agregar ventanas y cuadros de diálogos a la aplicación, también se puede usar como contenedor de elementos que son parte visible de la interfaz de la aplicación, es decir un formulario puede contener a otros, en la figura 4.2.2.2 se muestra la ventana de un formulario el cual es la base para el desarrollo.

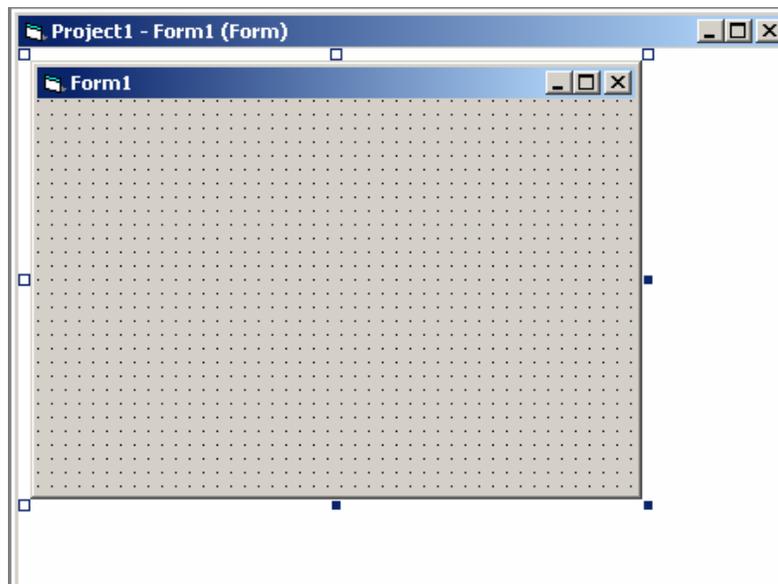


Figura 4.2.2.2 Ventana del Formulario

Construcción de un proyecto

Un proyecto en Visual Basic se define, como el conjunto de archivos que integran la aplicación esto se explica como un contenedor de los componentes tales como barras de menús, barras de herramientas, formularios, ventanas de propiedades, etc.

Para la creación de un proyecto en Visual Basic, se selecciona la opción EXE estándar y se presiona el botón "abrir" en la ventana de inicio de Visual Basic llamada New Project entonces Visual Basic creara un nuevo proyecto y aparecerá un

formulario nuevo proporcionando un nombre un directorio donde se almacenará la creación del proyecto, en la figura 4.2.2.3 , se muestra la ventana para la creación del nuevo proyecto.

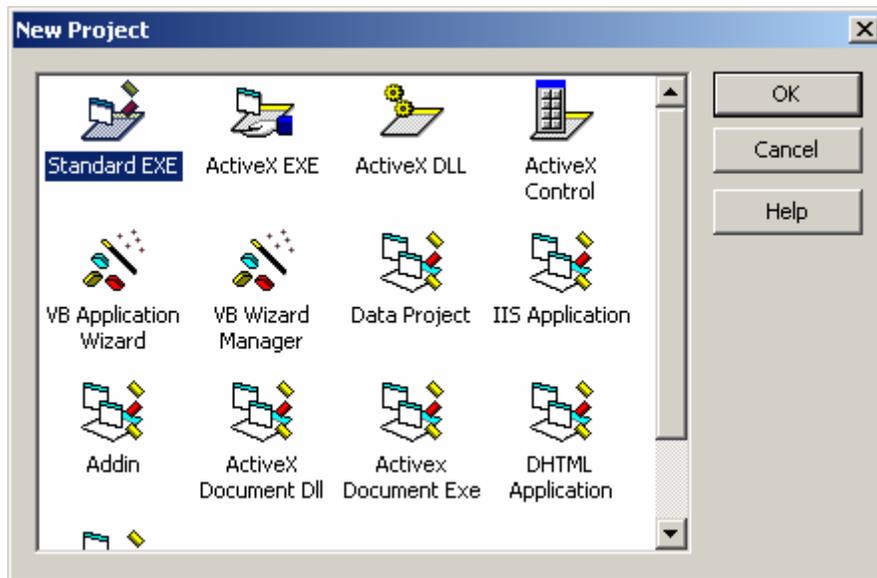


Figura 4.2.2.3 Ventana de nuevo Proyecto

Una vez iniciado el proyecto podemos distinguir que hay dos tipos de objetos en Visual Basic, los formularios y los controles, los formularios son ventanas sobre las que dibujamos los elementos que el usuario tiene que utilizar para comunicarse con la aplicación, para cambiar el tamaño y la situación del mismo utilizamos el mouse; los controles son objetos gráficos que nosotros dibujamos sobre un formulario, tales como cajas de texto, botones de opción, botones de comando, etiquetas, marcos, listas, temporizadores, etc. Sin embargo, para poder definir y asignar propiedades a estos tipos de objetos Visual Basic cuenta con el ambiente para definir estas propiedades, como son, la ventana de propiedades en donde se establecen las propiedades del objeto, el explorador de proyecto en el cual encontramos los nuevos proyectos, la barra de

herramientas, la ventana de código entre lo más destacado del ambiente de Visual Basic, como se muestra en la figura 4.2.2.4.

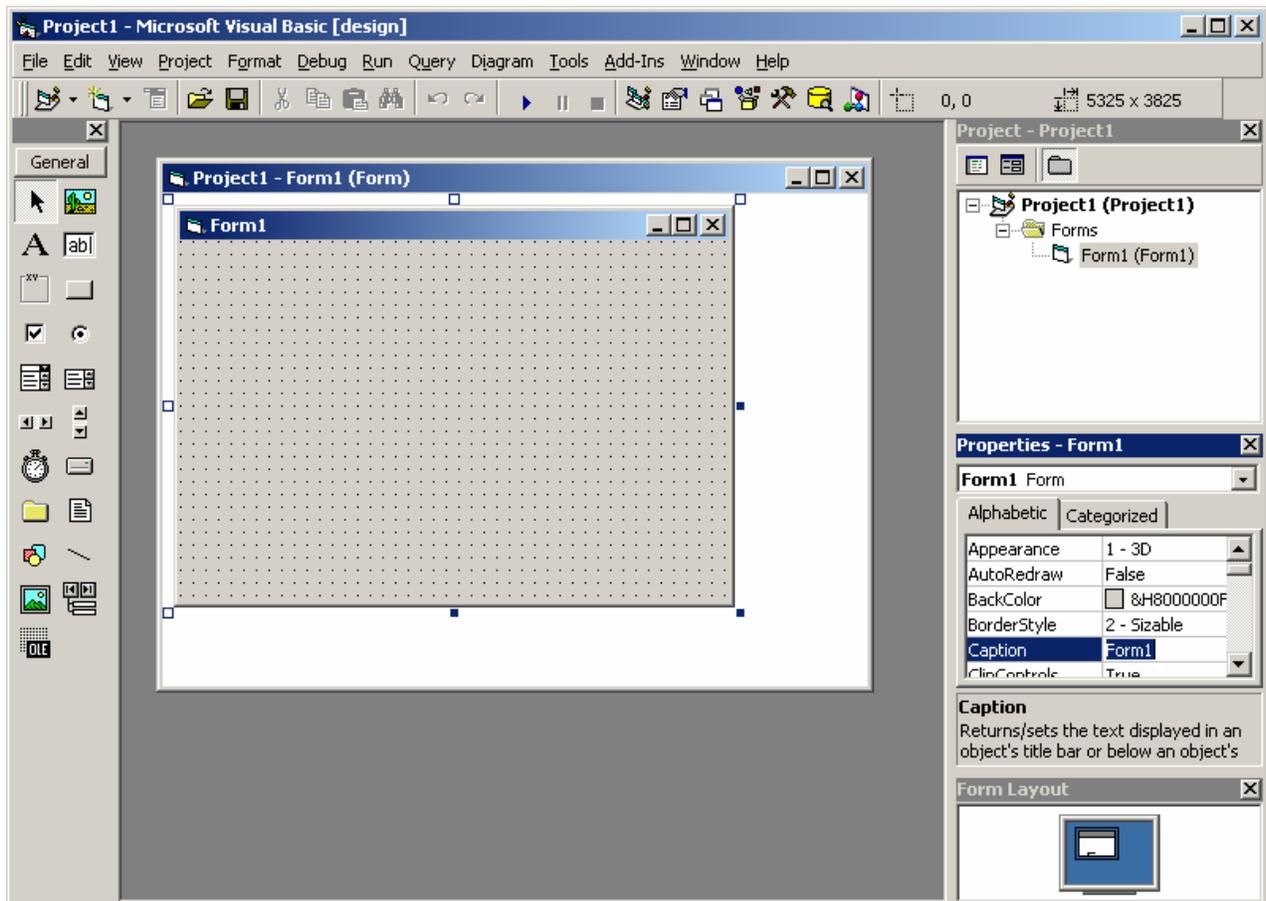


Figura 4.2.2.4 Ambiente de Trabajo de Visual Basic

Del lado derecho de la figura 4.2.2.5 se observan tres ventanas de herramientas, en una de ellas se puede visualizar el nombre del proyecto, así como el número y nombre de los formulario y módulos que lo componen, en la segunda se muestran las propiedades del objeto seleccionado, siendo esta ventana una de las más importantes ya que con ella se puede manipular fácilmente desde apariencia hasta

visibilidad de cada objeto empleado para la interfaz, La última ventana muestra la ubicación en la pantalla en donde se visualizará nuestra aplicación.

Para la construcción de SEMGA se comenzó con el diseño de la Presentación, para la cual se tuvo que integrar Visual Basic y Flash MX.

Integración de flash y Visual Basic

Una vez que se realizó el video de la presentación en Flash MX, se integró a Visual Basic de la siguiente manera:

- Se añadió el control shockwave flash (figura 4.2.2.5)

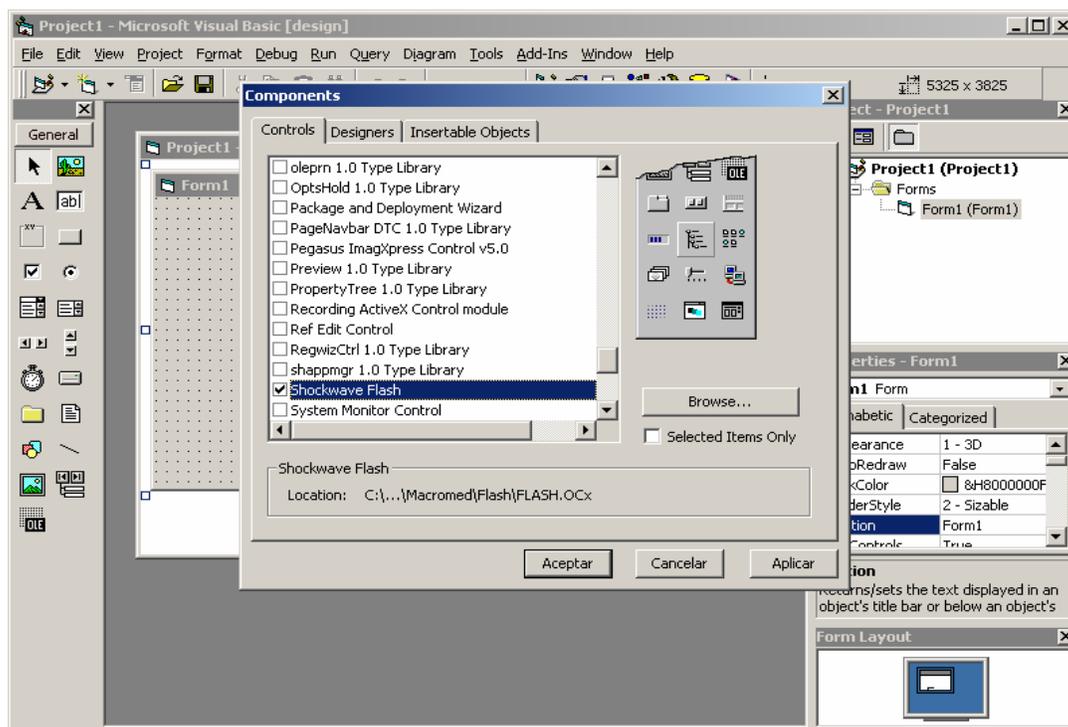


Figura 4.2.2.5 Ventana de adición de Controles

Una vez añadido este control, se definió el tiempo de duración de la introducción el cual fue contabilizado por el control TIMER (figura 4.2.2.6), de tal manera que la presentación tuviera una duración de aproximadamente 7 segundos, en las propiedades de éste se colocó en intervalo el valor de 1000, para que de esta manera se activará cada segundo un evento determinado que en nuestro caso sería el incremento de la variable contador de la presentación.

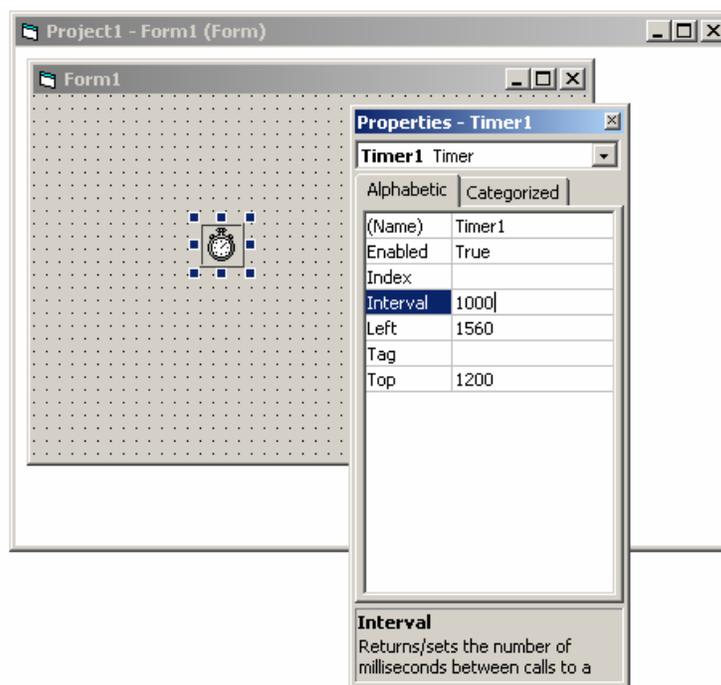


Figura 4.2.2.6 Control Timer

Una vez que el valor fuera 7 la presentación concluiría y el programa nos mostraría el menú principal, este menú consta de una animación y tres opciones. Estas Opciones son: Temas, en la cual se encontrará el contenido de los temas del curso de Geometría analítica; Ejercicios consta de una serie de problemas interactivos con los cuales el alumno reafirmara la teoría vista en la sección Temas, y por último

la opción ayuda en la cual encontrará bibliografía recomendada por si el alumno quisiera profundizar más en los temas vistos en este tutorial Ver figura 4.2.2.7

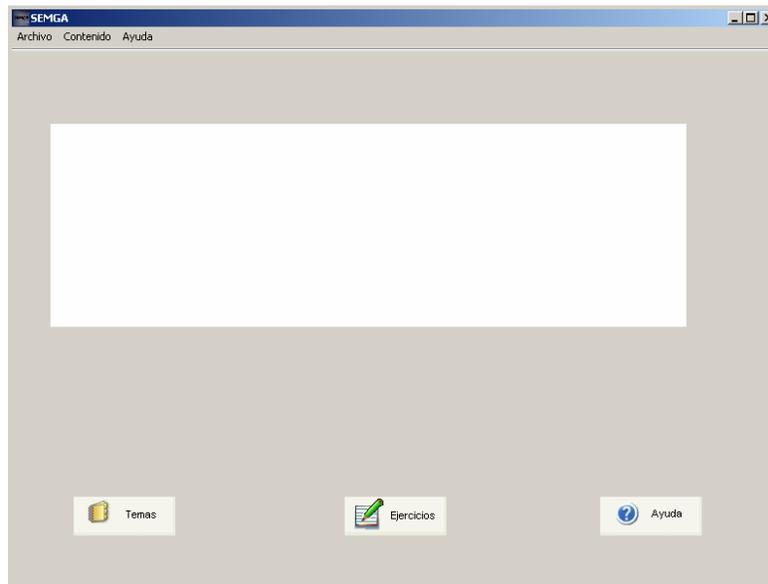


Figura 4.2.2.7 Menú Principal “SEMGA”

Construcción de pantallas de ejercicios

Las interfaces realizadas para el módulo de ejercicios se realizaron de la siguiente manera, se introdujo un menú en la parte superior de la interfaz de la forma estándar en los programas Windows. Ver figura 4.2.2.8

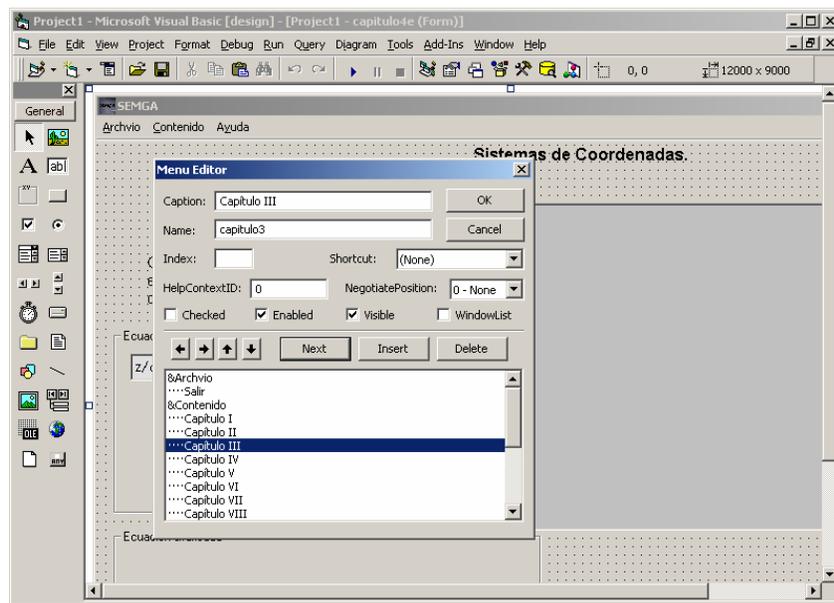


Figura 4.2.2.8 Inserción de barra de Menú

Este menú cuenta con tres opciones, la Opción *Archivo* la cual contiene a su vez la opción *Salir*, esta opción termina o no con la ejecución del programa al dar clic en esta aparecerá un Mensaje de Advertencia como las aplicaciones estándares de Windows. Ver figura 4.2.2.9.

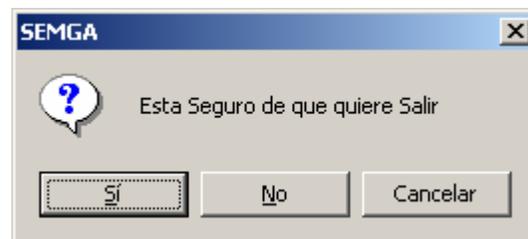


Figura 4.2.2.9 Mensaje de Confirmación de la opción Salir

En este mensaje aparecerá la opción Sí para terminar la ejecución del programa y la opción No y Cancelar para regresar al mismo.

La segunda opción del Menú es la de Contenido, la cual listará los 11 capítulos del módulo ejercicios, estas opciones son al acceso directo a estos. Ver figura 4.2.2.10



Figura 4.2.2.10 Despliegue de la Opción Contenido.

La tercera y última opción del menú contiene el acceso directo a Temas, Ejercicios, Referencias y Acerca de. Ver figura 4.2.2.11

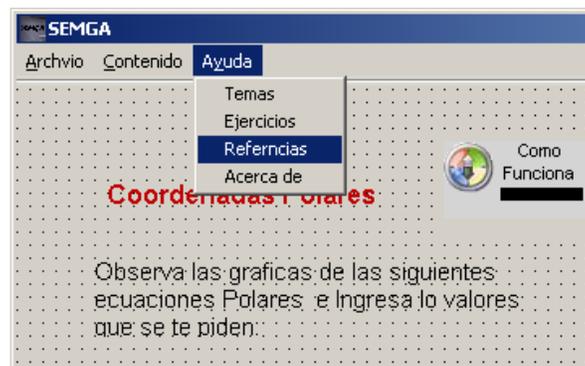


Figura 4.2.2.11 Despliegue de la Opción Ayuda.

Después de que el menú quedo diseñado, se agregaron los botones de navegación dentro de cada forma, estos botones son los estándares de cualquier

aplicación Windows, el botón de *adelante*, *atrás*, *inicio*, *entrar*, Agregándole algunos que son propios del sistema como son: *Teoría del Tema* y *Como Funciona*. Ver figura 4.2.2.12.

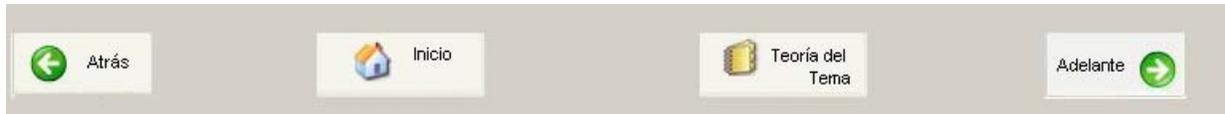


Figura 4.2.2.12 Botones de Navegación.

Después se colocaron los controles *Label* en los cuales se le indicará al usuario el tema del capítulo en el cual se encuentra así como el subtema y alguna indicación u explicación de dicho subtema, necesaria para el mejor entendimiento de este ejercicio. Ver figura 4.2.2.13.

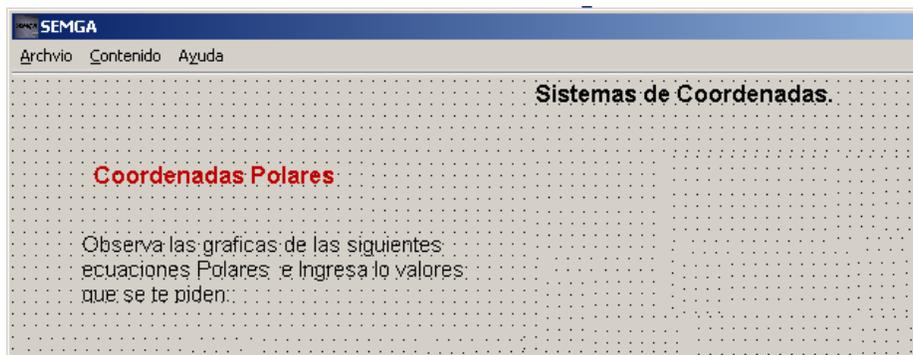


Figura 4.2.2.13 Etiquetas del Ejercicio.

Una vez colocadas las etiquetas necesarias para cada ejercicio, se colocó un combo box, el cual contiene varias ecuaciones que el usuario puede seleccionar. Ver figura 4.2.2.14.

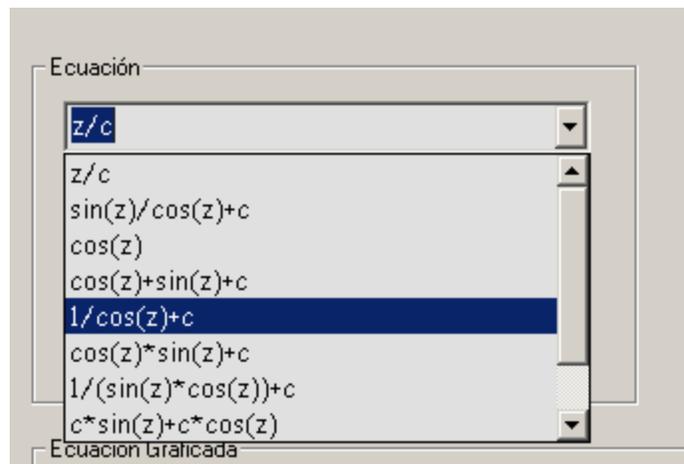


Figura 4.2.2.14 Listado del ComboBox.

En este caso como el ejercicio es acerca de coordenada polares, el comboBox , muestra una lista de varias ecuaciones polares a graficar.

Después de esto se colocan tres TextBox, en las cuales el usuario podrá introducir valores de las variables, para que de esta forma observe como afecta cada una de estas a las gráficas resultantes. Ver figura 4.2.2.15.

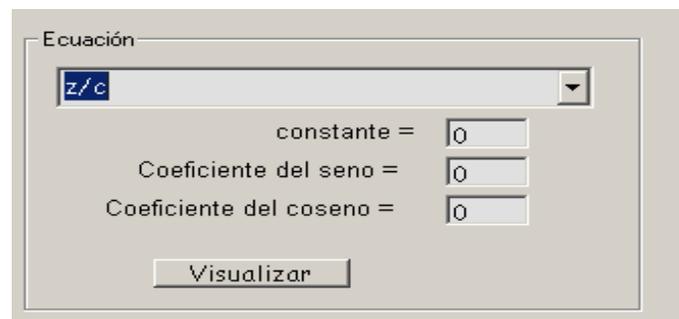


Figura 4.2.2.15 Adición de TextBoxs.

Como se puede ver en la figura 4.2.2.15 también fue anexado un Commandbutton, el cual al hacer clic sobre él, tomará los valores introducidos por el usuario en los textbox y graficará dicha ecuación.

Para graficar esta ecuación se utilizó un PictureBox, en el cual se observara la gráfica final, la función utilizada para graficar fue la siguiente:

```

For I = 0 To 200 Step 0.01
R = Cos(coseno1 * I) * Sin(seno1 * I) + c
x = R * Cos(I)
y = R * Sin(I)
picturebox1.PSet (x, y)
Next I
    
```

Esta función evalúa la ecuación cada 0.01 y grafica este punto en picturebox1 de esta manera se tienen 2000 punto a graficar.

Después de que se grafique, el usuario podrá ver que ecuación graficó, esto lo observará por medio del siguiente FrameButton mostrado en la figura 4.2.2.16:

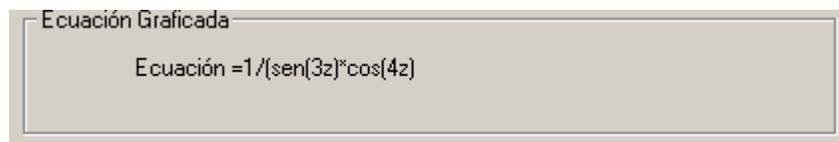


Figura 4.2.2.16 Ecuación Graficada.

De esta manera la interfaz final de este ejercicio sería la siguiente (observar figura 4.2.2.17):

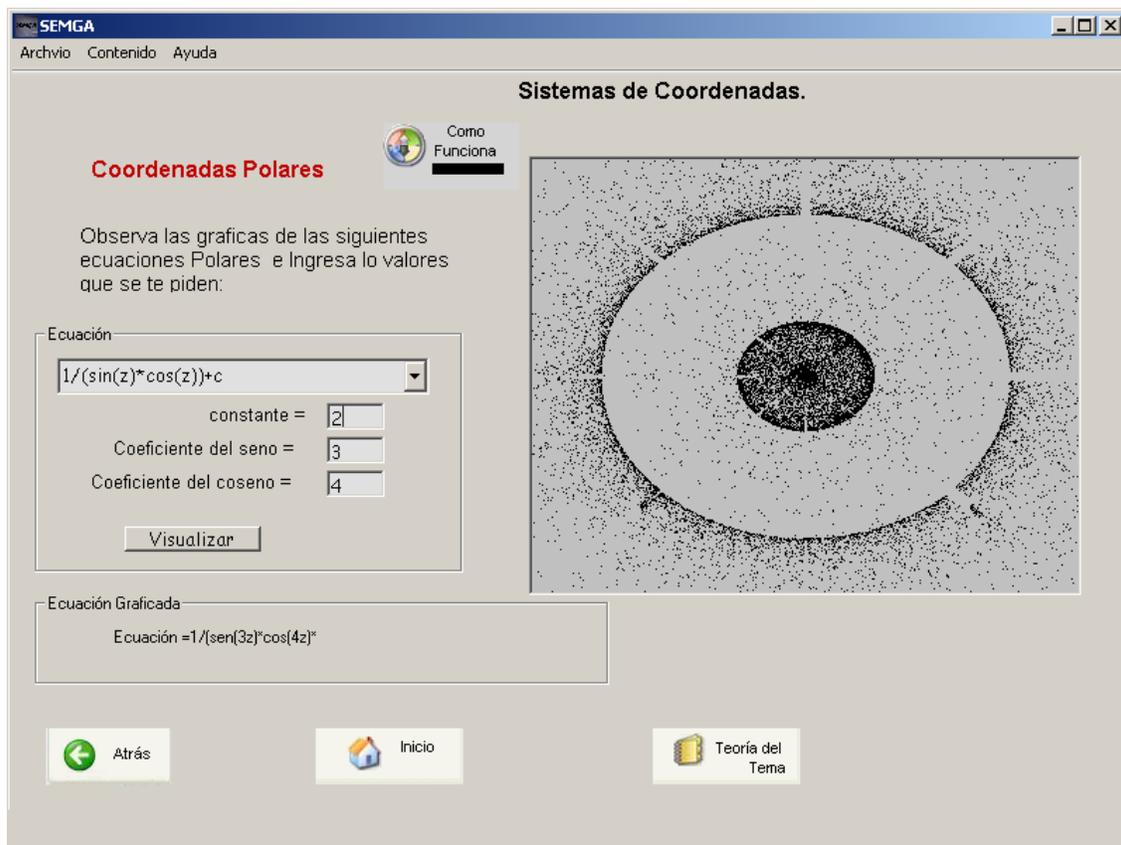


Figura 4.2.2.17 Interfaz Final De un Ejercicio.

Este módulo de software SEMGA consta de 40 ejercicios, teniendo una contracción similar cada uno de ellos.

4.2.5 CONSTRUCCIÓN Y DISEÑO DE LA PANTALLA AYUDA

El diseño y la construcción de la pantalla AYUDA fueron realizados usando otra herramienta de diseño como es Dreamweaver MX (Figura 4.2.5.1), debido a su fácil utilización en aplicaciones web.



Figura 4.2.5.1 Presentación de la aplicación Dreamweaver MX.

DISEÑO DE LA AYUDA

Inserción de imágenes

Para insertar una imagen se debe seleccionar el icono “Image”, después de esto aparecerá una ventana de diálogo solicitando el archivo que contiene la imagen a insertar. Figura 4.2.5.2. Y la imagen queda en la ubicación que se le dio con anterioridad. Figura 4.2.5.3

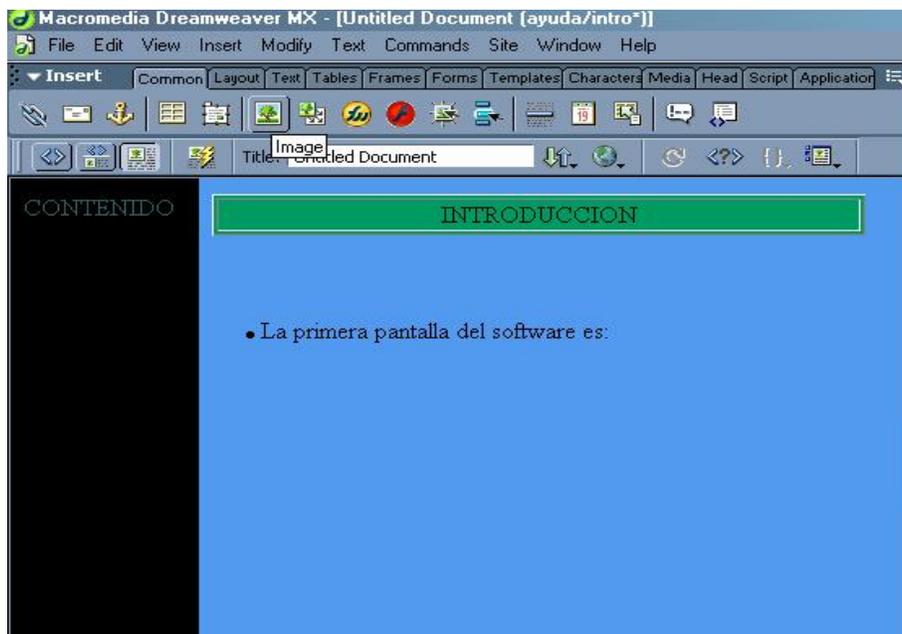


Figura 4.2.5.2 Inserción de una imagen

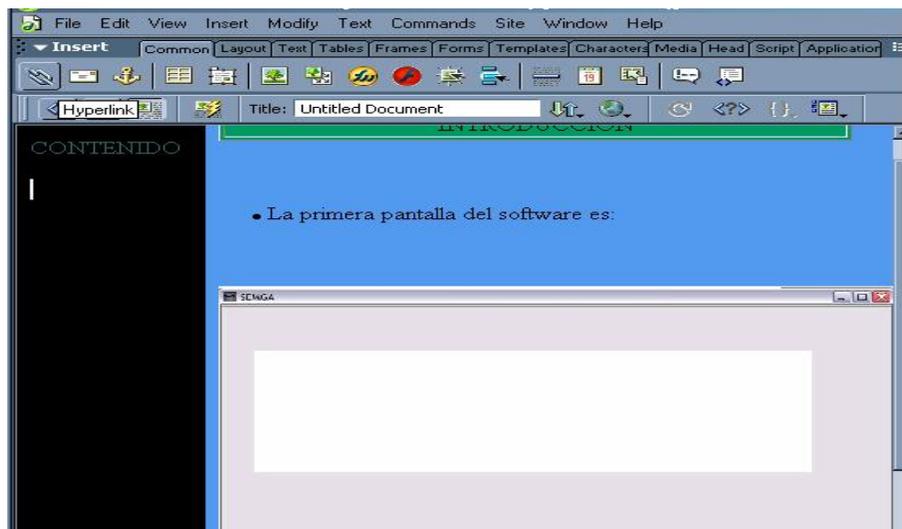


Figura 4.2.5.3 Imagen insertada.

Creación de una liga

Las ligas permitirán al usuario saltar de un tema a otro haciendo clic sobre un texto o imagen. Para insertar una liga se deberá seleccionar una imagen o texto, para hacer un enlace solo hay que ir a la parte de propiedades y dar la ubicación a donde se desea ir. Figura 4.2.5.4

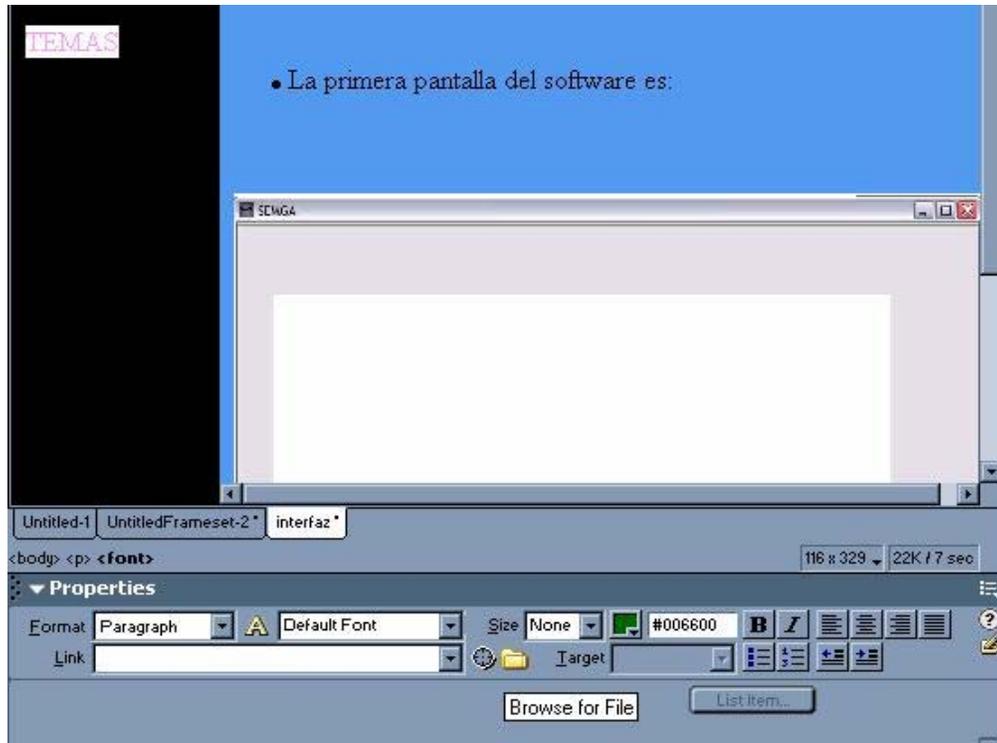


Figura 4.2.5.4 Ligas del software

Inserción de una animación

Para insertar una animación hecha en flash se debe seleccionar icono de flash, después de esto aparecerá una ventana de diálogo solicitando el archivo que contiene la animación a insertar. Figura 4.2.5.5

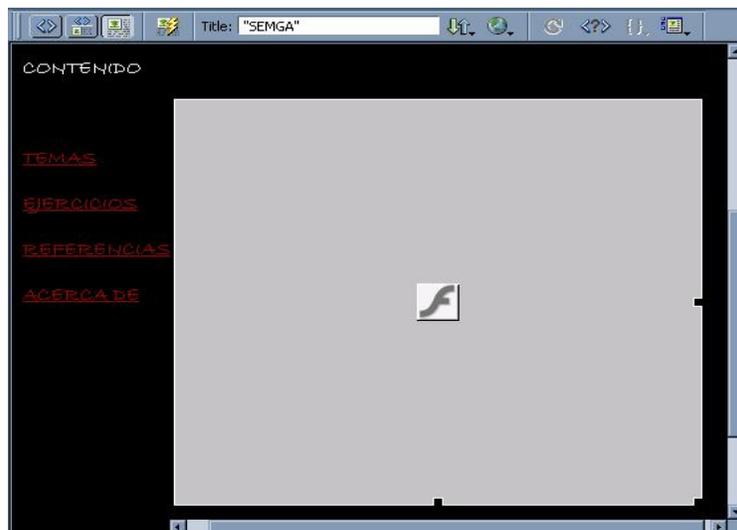


Figura 4.2.5.5 Inserción de animaciones en flash.

Pantalla de ayuda principal

Esta es la pantalla de ayuda que aparecerá cada vez que el usuario ingrese a la ayuda de "SEMGGA". Principalmente esta formado por animaciones y texto. Figura 4.2.5.6.

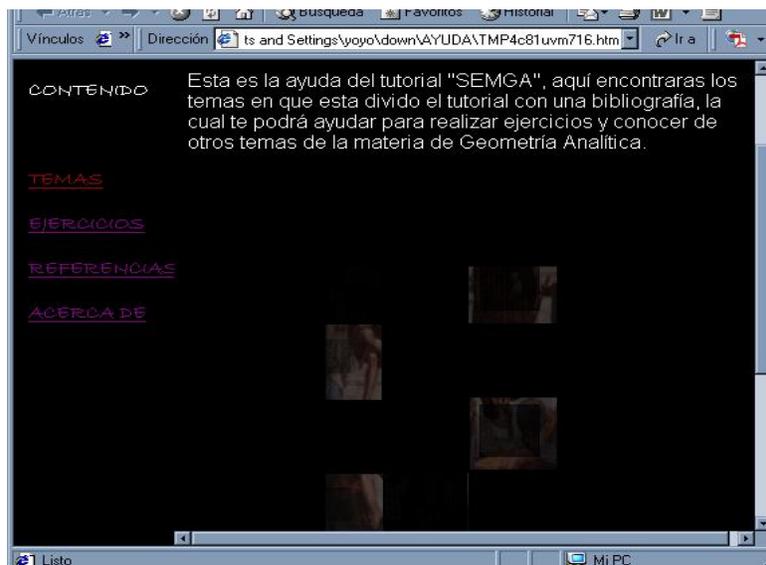


Figura 4.2.5.6 Pantalla principal de ayuda

4.3 PRUEBAS DE LOS PROTOTIPOS

Ya que es virtualmente imposible que un constructor de software pueda prever cómo el usuario manejará el programa.

Se realizaron una serie de pruebas al software desarrollado, para ver su funcionalidad con respecto a las máquinas y pruebas con los usuarios finales, para corregir sobre sus observaciones y hacerle mejoras a este prototipo.

4.3.1 EVALUACIÓN CON LAS MÁQUINAS

Para saber las fallas que se ocasionan cuando se instala el software “SEMGA” se tuvo que realizar en varios sistemas operativos, presentando lo siguiente:

Windows 95. El programa se instaló y se encontró que se necesitaba:

- Algunas librerías de Visual Basic no las cargaba adecuadamente.
- No contaban con visualizadores de flash (shockwave player).
- También se encontró que muchas máquinas no contaban con CD-ROM.
- El espacio en disco duro no era suficiente.
- Y la memoria era insuficiente para jalar las animaciones adecuadamente.

Windows 98. Se realizó la instalación y se encontró lo siguiente:

- Algunas librerías de Visual Basic no las carga adecuadamente.
- Algunas máquinas no contaban con suficiente memoria y hacia que el software se no corriera adecuadamente.

Windows 2000 y Windows XP en estos sistemas operativos se encontró lo siguiente:

- Las librerías no se cargaban adecuadamente.
- Problemas de visualización de las animaciones en flash

Al encontrar estos problemas se observa que se tienen que mejorar ciertas cosas del software, para que cuando se instale en cualquier sistema operativo jale sin problema alguno, haciendo que contenga un visualizador de flash (el shockwave player), cargar todas las librerías de Visual Basic.

Se observó que en las plataformas no se iba a trabajar apropiadamente, ya que las tecnologías cambian día con día y es por eso que en alguna de ellas el software “SEMGA” sea lento o tenga algunas fallas al visualizar determinadas cosas.

4.3.2 EVALUACIÓN CON LOS USUARIOS

Para saber si el prototipo contaba con todos los requerimientos que el alumno solicitaba se le hizo una serie de preguntas sobre el software que estaba trabajando.

Las preguntas fueron:

1. ¿Cómo se presenta la información en el software?
 2. ¿Crees que representa una aportación a la materia de geometría analítica?
 3. ¿Te gusta la combinación de colores que contiene el software?
 4. ¿Tiene un ambiente gráfico entendible?
 5. ¿Te parecen bien los botones?
 6. ¿Crees que contenga todos los temas de la materia?
 7. ¿Qué te parecieron las animaciones?
 8. ¿El cálculo de las ecuaciones fue entendible?
 9. ¿Encontraste algún problema cuando lo usaste?
 10. ¿Cuáles fueron las cosas que no te gustaron?
 11. ¿Qué le agregarías?
-

12. ¿Lo recomendarías?

13. Del uno al diez que calificación le darías.

Con lo anterior se puede obtener los siguientes resultados:

Pregunta 1.-

Para los encuestados el software presenta información inconclusa, pero contiene un conocimiento intermedio de la materia. Esto se puede ver en la figura 4.3.2.1

Información presentada

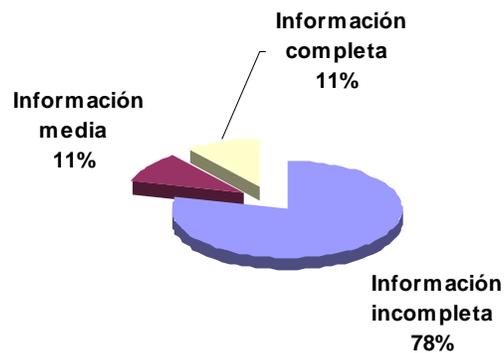


Figura 4.3.2.1 Como se presenta la información

Pregunta 2.-

Los usuarios en su mayor parte dijeron que sí aportaba algo a la materia, algunos dijeron que lo podrían utilizar como un apoyo de estudio y los que dijeron que no, era porque no notaban que era lo nuevo o que aportaba. Figura 4.3.2.2

Aportación

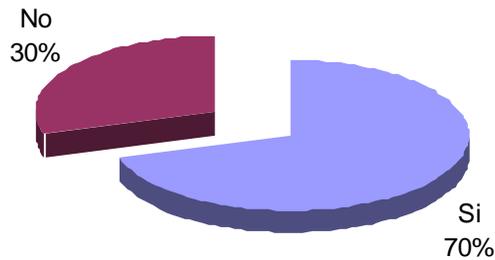


Figura 4.3.2.2 Aportación del software a la materia de geometría analítica

Pregunta 3.-

Sobre la combinación de colores que presentan todos los módulos, para muchos usuarios, el color negro no les pareció el correcto para el software, ya que les molesto mucho el contraste de algunas formas trigonométricas. Figura 4.3.2.3

Colores del software

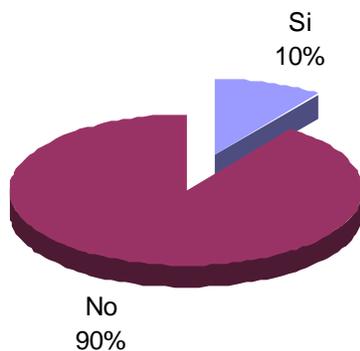


Figura 4.3.2.3 El color del software no es aceptado por el usuario

Pregunta 4.-

La calidad de los gráficos que se presentan para los usuarios fueron aceptables y su navegación por el software fue accesible para estos. También se planteó la posibilidad de modificar algunas gráficas y un poco los botones para que fueran entendibles. Figura 4.3.2.4



Figura 4.3.2.4 Presentación del ambiente gráfico del software

Pregunta 5.-

Los botones que se presentaron en este prototipo fueron los que da el programa de Visual Basic, los cuales no cuentan con imágenes. Se observó que el usuario está acostumbrado a imágenes que los guíen sobre cualquier navegación, indicándole la salida, el siguiente, etc. Figura 4.3.2.5

Botones

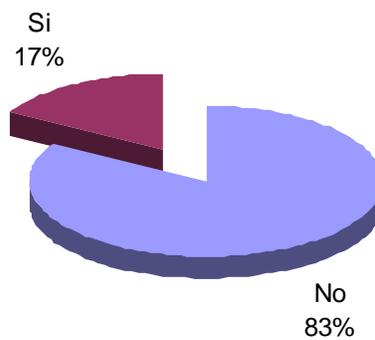


Figura 4.3.2.5 Los botones necesitan de imágenes

Pregunta 6.-

Los usuarios comentaron que hacia faltaban de algunos temas, o bien que tuvieran mas información sobre los temas. Figura 4.3.2.6

Información de los temas

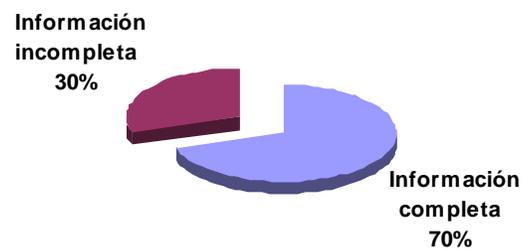


Figura 4.3.2.6 Los temas que presenta el software

Pregunta 7.-

Las animaciones les parecieron acorde con los temas, sugirieron un cambio de color en fondo. Figura 4.3.2.7

Animaciones

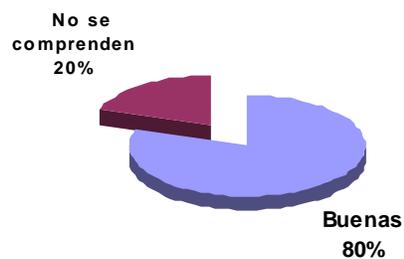


Figura 4.3.2.7 Entendimiento de las animaciones

Pregunta 8.-

Se observa que para algunos usuarios el introducir los datos sobre la forma de los cálculos no entendían bien donde colocarlos o bien como usar los botones de dichas formas. 4.3.2.8

Cálculos realizados por el software

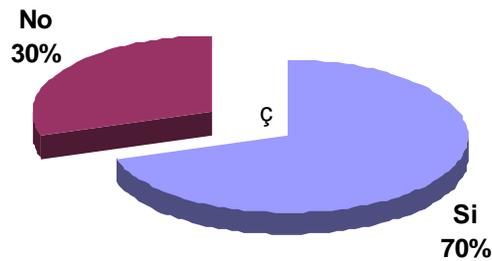


Figura 4.3.2.8 Problemas con los cálculos

Pregunta 9.-

Los problemas con los que se encontraron los alumnos al trabajar con el software, fue que algunas formas no tenían la información suficiente para realizar las operaciones o bien el cambio de una forma a otra. Figura 4.3.2.9

Problemas al utilizar el software "SEMGA"

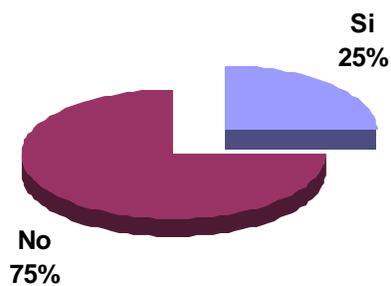


Figura 4.3.2.9 Hallazgos de problemas en el software.

Pregunta 10.-

Para algunos de los entrevistados los colores, la falta de alguna información y algunas formas (temas, ejercicios) fueron los puntos a notar sobre lo que no les gustó.

Figura 4.3.2.10

Lo que no gusta del software

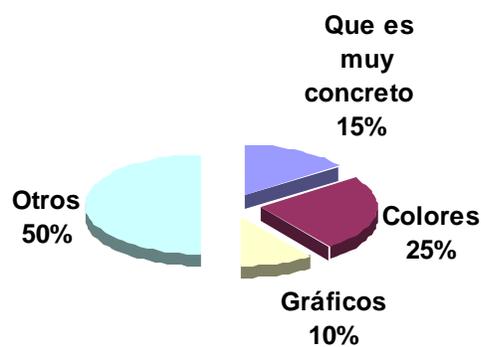


Figura 4.3.2.10 Esta son algunas de las cosas que no son gustaron del software

Pregunta 11.-

Lo que le agregarían al software sería una mayor interactividad, un contenido por niveles de aprendizaje, y un ambiente gráfico con mayor vista. Figura 4.3.2.11

Lo que se agregaría al software

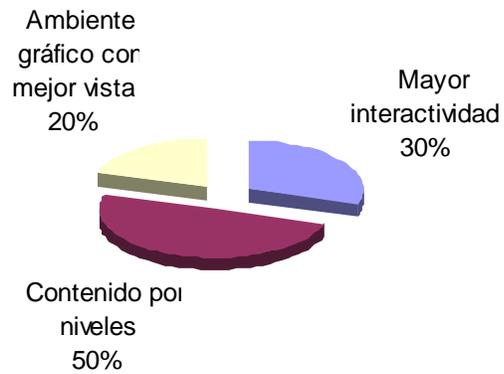


Figura 4.3.2.11 Esto es lo que el usuario agregaría al software

Pregunta 12.-

Esta pregunta dio un buen comienzo para realizar todas las anteriores críticas al software, ya que a más de la mitad de nuestros encuestados si recomendarían el software. Figura 4.3.2.12

Lo recomendaría

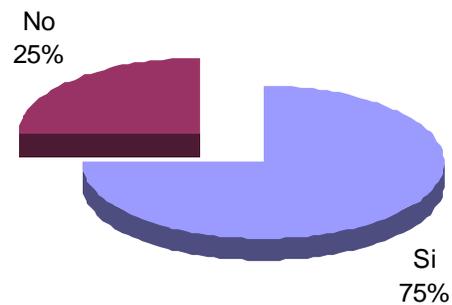


Figura 4.3.2.12 Los usuarios recomendarían el software

Pregunta 13.-

Las encuestas realizadas nos arrojaron una aceptable calificación para el software. Figura 4.3.2.13

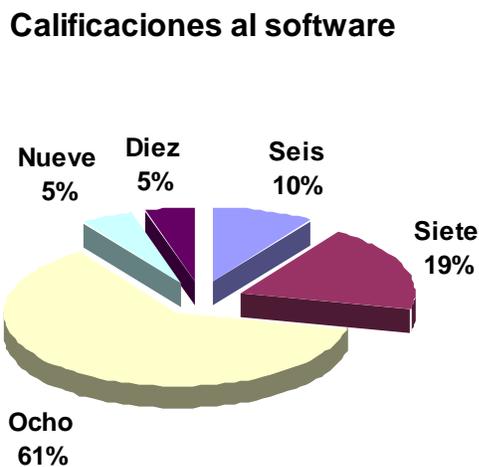


Figura 4.3.2.13 Calificaciones otorgadas al software

En base a todo esto realizamos las mejoras, introduciendo todos los temas de la materia, mejorando las animaciones en flash, un cambio significativo fue el color del software, ya que el primer prototipo tenía un color negro sobre Visual Basic y flash, y a los usuarios les resultó algo molesto, así que se cambió a un fondo gris en Visual Basic y en flash un verde.

También se hizo énfasis sobre los módulos para su corrección sobre los botones pues deseaban algo más conocido con figuras de entrada, inicio, salida, siguiente; en el módulo de ejercicios los cálculos fueron corregidos, así como las gráficas que se presentan porque tenían ciertas fallas al ubicar los contenidos de los datos.

4.4 MEJORAS AL PROTOTIPO

Las mejoras que se han realizado a los prototipos anteriores de SEMGA son:

- Se integró un video de Presentación. Ver figura 4.4.1:

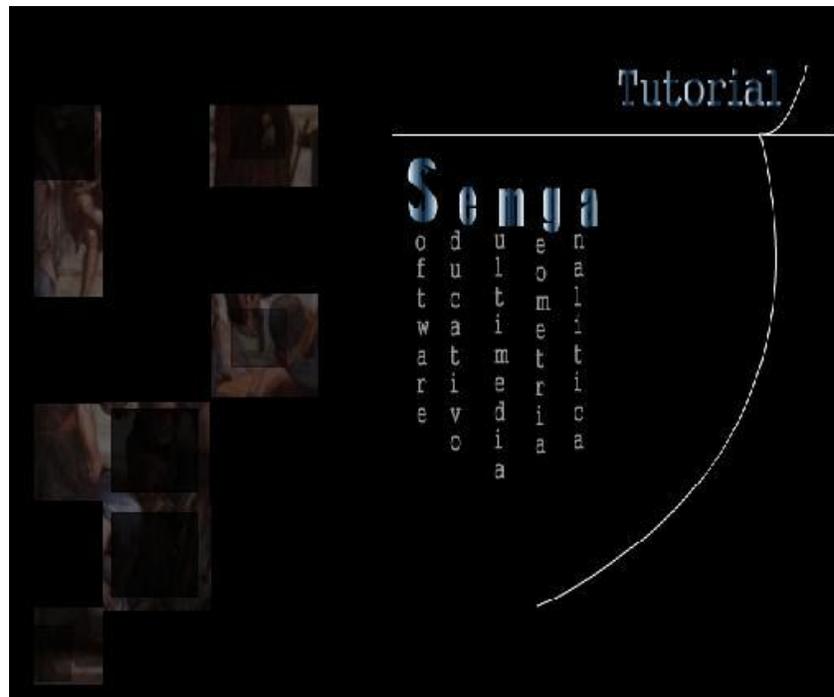


Figura 4.4.1 Video de Introducción

- Se mejoró la presentación del software, esto es el color inicial de SEMGA era NEGRO y se trato de hacer más amigable para el usuario. Ver figuras 4.4.2 y 4.4.3.
-

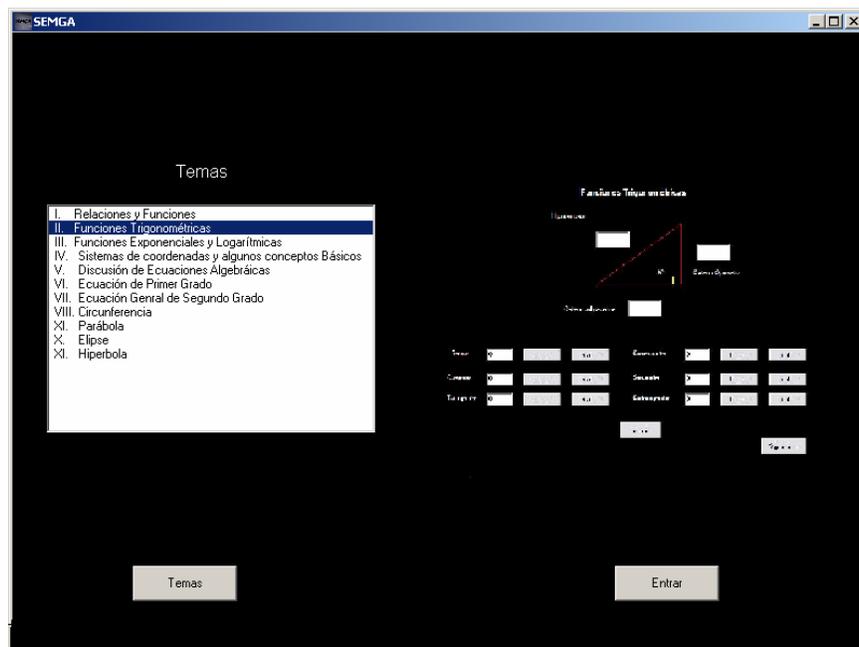


Figura 4.4.2 Prototipo 4

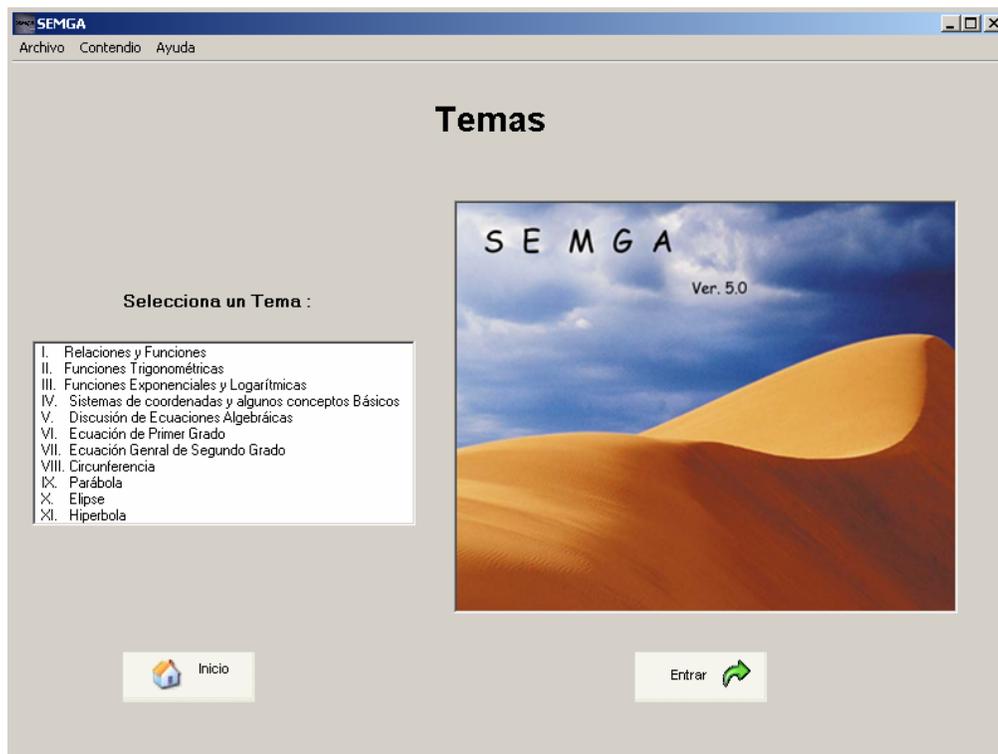


Figura 4.4.3 Prototipo Final

- Los Botones fueron rediseñados y se trato de que fueran lo mas estándar a los usados en cualquier aplicación Windows. Ver figura 4.4.4.

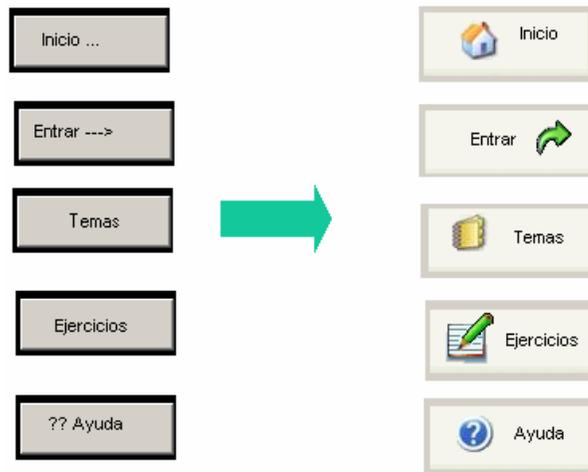


Figura 4.4.4 Evolución de Botones de Navegación

- Se integró el Módulo Acerca de, el cual esta personalizado para cada sistema operativo, es decir muestra el sistema operativo utilizado y los recursos del sistema que tenemos disponibles para utilizar. Ver figura 4.4.5 y 4.4.6.



Figura 4.4.5 Módulo Acerca de para Windows 2000



Figura 4.4.6 Módulo Acerca de para Windows XP

- Se incorporó un módulo de Música en formato WAV:

```
Public Declare Function sndPlaySound Lib "winmm.dll" _
    Alias "sndPlaySoundA" (ByVal lpszSoundName As String, _
    ByVal uFlags As Long) As Long
Public Const SND_LOOP = &H8
Public Const SND_NODEFAULT = &H2
Public Const SND_SYNC = &H0
Public Const SND_ASYNC = &H1
Public Function PlaySound(FileName As String, F As Long) As Long
    PlaySound = sndPlaySound(FileName, F)
End Function
```

La instrucción para mandar llamar al módulo es:

PlaySound "C:\Documents and Settings\nuevo\tesis\visual\Semga\sonidos\sonido.wav", SND_ASYNC

- Se integró el módulo de validación de casillas, esto es se delimitaron el rango de los valores ingresados por el usuario de manera que no desborde el programa, así como también, se implementó una función para detectar sólo valores numéricos es decir 56b ó a45 son rechazados por este.
- Se implementó un menú en la parte superior de cada pantalla para tener un acceso rápido a cada módulo y también para salir del Software. Ver figura 4.4.7

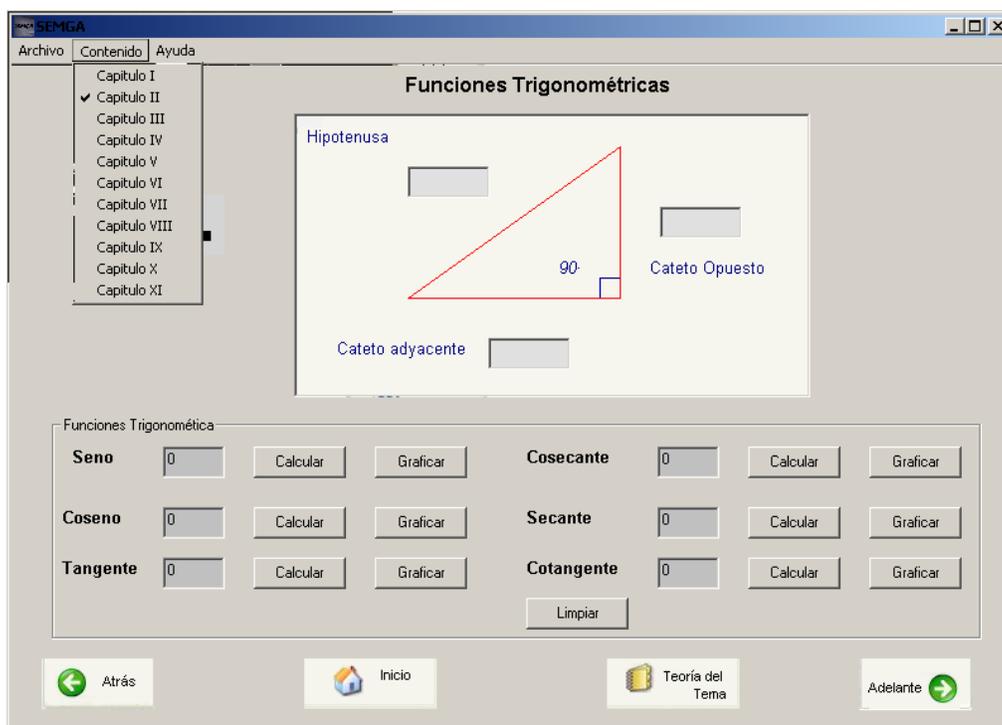


Figura 4.4.7 Adición de un menú en la Parte Superior

- Se diseñó una ayuda rápida, acerca de cómo funciona cada ejercicio del software esta aparecerá cuando se de un clic en ver figura 4.4.8:



Figura 4.4.8 Ayuda rápida del Ejercicio.

4.5 PRUEBAS E IMPLANTACIÓN DEL SOFTWARE

Una estrategia del software es integrar las técnicas de diseño de casos de prueba, en una serie de pasos bien planificados que dan como resultado una correcta construcción del software.

La prueba principal del software es que debe ser suficientemente flexible para motivar la creatividad y la adaptabilidad necesarias para adecuar las pruebas a todos los sistemas basados en software. Al mismo tiempo, las estrategias deben ser suficientemente rigurosas para promover un seguimiento razonable de la planificación y la gestión a medida que progresa este.

Todo lo anterior basado en:

Ambiente técnico. En éste se determinarán los elementos necesarios de programas, para realizar las pruebas consideradas como casos de prueba del software.

Ambiente operativo. Se requiere utilizar la instalación y aplicaciones de prueba para cada uno de los módulos que son utilizados en el software “SEMGGA”.

El proceso de pruebas se realiza de la siguiente manera:

Pruebas por módulo.- Todos y cada uno de los módulos fueron probados de manera individual, verificando que funcionaran correctamente, por ejemplo, en el módulo de ejercicios tomando cualquiera de los temas (un caso particular el tema de circunferencia), se introdujeron datos como el centro y el radio de la circunferencia, para saber si cuando se oprime el botón de graficar, la circunferencia es la adecuada a los datos pedidos por el software.

También se realizaron pruebas del menú para saber si todos enviaban al lugar que uno solicitaba.

Pruebas funcionales.- Aquí se probó que todo el software funcionara adecuadamente en todas las operaciones esperadas.

Por ejemplo que al darle datos al software nos proporcionará correctamente los resultados que se esperaban como en el módulo de ejercicio en el tema funciones trigonométricas.

Pruebas de implantación.- Ya terminado el software se procedió a probar nuevamente los procedimientos para verificar que en el ambiente de operación los resultados eran consistentes con las pruebas realizadas anteriormente.

Implantación del software

El objetivo del proceso de implantación del software "SEMGA", es que el alumno cuente con un material de apoyo, didáctico e interactivo.

Una vez que el usuario ha aprobado los resultados de las pruebas se procederá a liberar el software.

4.6 FACTIBILIDAD TÉCNICA Y OPERATIVA

4.6.1 CARACTERÍSTICAS DE SOFTWARE

Las características que debe tener el software en la actualidad, es crear interfaces compatibles y amigables para el usuario. Por lo que se impulsa a trabajar sobre plataformas 100% gráficas como es el caso de Windows y alguna que otra herramienta que facilite el proceso, como lo es Visual Basic o Flash, con el fin de obtener un ambiente de fácil operación y sin necesidad de una especialización para manejar el programa.

Cabe mencionar que una de las herramientas de software requeridas es flash, y es por eso que el usuario deberá contar con show flash 7.0 o anteriores, para poder visualizar las animaciones en flash.

Aun y cuando el software ha sido diseñado a fin de cubrir con las necesidades del alumno, no están descartadas posibles modificaciones con las cuáles, el software sea capaz de mejorar su contenido o en el caso de que surjan mayores requerimientos del usuario.

4.6.2 CARACTERÍSTICAS DEL HARDWARE

Un punto muy importante es el hardware, debido a que la funcionalidad dependerá en gran medida de las características con que cuente cada uno de los equipos.

Dentro de sus características básicas con que debe contarse, tomando en cuenta que no afecte el desempeño del software, se tienen las siguientes:

- Computadora Pentium a 233 Mhz o superior.
-

- 64 MB en memoria RAM.
- Un espacio en disco duro de 1GB.
- Windows 9x o superior.

Cabe mencionar que se necesita contar con un dispositivo CD-ROM ya que el software está grabado en un CD.

4.6.3 FACTOR HUMANO

Para este software, el usuario no necesita tener un máximo conocimiento de programas utilizados en este. El único conocimiento que debe tener es el uso de Windows, ya que cuenta con una interfaz gráfica de fácil utilización.

4.7 RESULTADOS

Los resultados que se obtuvieron al implantar y evaluar el software son:

1. Al ser evaluado el primer prototipo, se pudieron obtener las primeras mejoras del software.
 2. Gracias a las evaluaciones con los alumnos se completaron mejor los requerimientos que ya se tenían.
 3. Se observaron las fallas que tenía el software al instalarlo en máquinas y así saber que tipo de cosas se le tenía que agregar (librerías, software, actualizaciones, etc.). Para que en el CD se le agregarán las herramientas
-

faltantes y así el usuario pueda instalarlas en su computadora y el software se ejecute correctamente.

4. La combinación de los colores fue uno de los mejores resultados, ya que el alumno se fijó más en las animaciones, gráficas, problemas, etc..
 5. Los programas de diseño ayudaron mucho a la creación de animaciones, así como las herramientas de la creación de la interfaz.
 6. La creación de una interfaz amigable y de fácil navegación fue el resultado final de éste trabajo.
-

C O N C L U S I O N E S

CONCLUSIONES

El presente trabajo se ha elaborado en base a los problemas que enfrentan los alumnos que cursan la materia de geometría analítica a nivel medio superior.

Con los resultados obtenidos en las entrevistas, revisiones del prototipo e instalación del software concluimos que se llegó a cumplir el objetivo por lo siguiente:

- Desarrollar software educativo, requiere de conjuntar una serie de herramientas y conocimientos bien fundamentados sobre el área de desarrollo de éste; además de aceptar una serie de críticas, que al final contribuirán a que el software sea mejor.
 - Con la ayuda de un análisis sobre las necesidades del alumnado que fue papel clave en esta tesis, ya que sin ellos no se hubiera lograda realizar un software confiable y fácil de entender.
 - El poder involucrar usuarios desde el principio, proporcionó una serie de correcciones al primer prototipo realizado y así sucesivamente, hasta llegar a sus mejoras que al ser evaluadas al final de todo este desarrollo fue satisfactorio para nosotros.
 - El trabajar por objetivos, como se realiza en el programa de apoyo a la titulación, ejerce una presión que hace que el pasante optimice sus tiempos de desarrollo, prueba, captura e implantación a tal grado, que logra el objetivo del desarrollo de la tesis, en el tiempo planteado.
 - La utilización de la ingeniería de software es una valiosa herramienta para cualquier desarrollador, ya que en nuestro caso al no poder utilizar una metodología que se apegara al software, ésta brinda una serie de pasos, para la
-

creación del mismo, haciendo que cada vez éste se mejore, sin la necesidad de ajustarse a una metodología estrictamente.

- El poder crear software educativo en poco tiempo ayudó a entender mejor que el usuario siempre requerirá de nuevas mejoras constantemente sobre el software.
 - Es por eso que nuestro software es evolutivo, y se pueden realizar mejoras continuas por otros desarrolladores, ya sea porque el cliente solicita algún agregado o bien porque desee modificar algo que ya esté elaborado.
 - La ayuda de herramientas como Visual Basic durante el desarrollo de este trabajo proporcionó una mejor visión sobre las aplicaciones profesionales de una manera sencilla y rápida.
 - Las herramientas de Macromedia son la mejor opción para diseño de animaciones ya que existe una buena integración entre estas aplicaciones y las demás herramientas utilizadas.
 - Este proyecto permitió asentar los conocimientos adquiridos a lo largo de nuestra vida académica dentro de ingeniería.
 - El compartir el conocimiento entre los integrantes de la tesis, así como la comunicación entre los mismos es la clave del éxito.
 - La formación que nos proporciona la Facultad de Ingeniería es la adecuada; ya que ha permitido abordar un tema de tesis bastante complejo y hemos logrado un buen producto, que es factible de ser mejorado.
-

BIBLIOGRAFÍA

LIBROS

1. A.Baldor; "Trigonometría y Geometría Analítica"; vigésima primera edición; Edit. Publicaciones Cultural, México, 2003.
 2. Álvaro H. ,Galvis Panqueva; "Ingeniería de Software Educativo"; Edit, Unión, Universidad de los Andes; Sanfé de Bogota, Colombia, 1992.
 3. Bertrand Meyer; "Object Oriented Software Construction", 2nd Edición;
 4. Carbonell, Santiago; " Geometría Analítica"; décimo sexta edición; Edit. Porrúa, México.
 5. Earl W. Swokowski Jeffery A. Cole; "Algebra y Trigonometría con Geometría Analítica"; 3ª Edición; Edit. Anoka-Ramsey Community Collage.
 6. Leithold; "El Cálculo con Geometría Analítica"; Cuarta Edición; Edit.HARLA.
 7. Marqués Graells, Pere ; "Software Educativo: guía de uso, metodología de diseño"; Edit. ESTEL; Barcelona, 1995.
 8. Marqués Graells Pere y Ferrés Prats Joan; "Comunicación educativa y nuevas tecnologías";Edit. CISSPRAXIS ; Barcelona,1996.
 9. Solís, R., Andrade A. y Origel F.; "Antecedentes de Geometría Analítica; Edit. Trillas"; México,1980.
-

ARTÍCULOS DE PUBLICACIONES WEB

- 1.- Gonzalo Mariscal Antezana; "Una aproximación a la Didáctica en el Proceso del Aprendizaje de las Matemáticas"; Universidad Técnica Privada de Santa Cruz República de Bolivia.
 - 2.- "Laberinto de acciones: una técnica participativa aplicada al contenido matemático"; Facultad de Agroindustrias, Argentina.
 - 3.- "Perspectives en l'Ensenyament de la Geometria pel segle XXI"; Documento de discusión para un estudio ICMI.
 - 4.- Salinas, J. Multimedia en los procesos de enseñanza - aprendizaje: Elementos de discusión. Ponencia en el Encuentro de Computación Educativa. Santiago de Chile, 2-4 mayo.
 - 5.- Tesis de Maestría; "Los Servicios Wireless Multimedia" por Luis Eduardo Valle; Presentada en el Instituto Tecnológico de Buenos Aires (ITBA) para obtener el Título de Magister en Telecomunicaciones
-

PÁGINAS WEB

1. <http://www.hemerodigital.unam.mx/ANUIES>
 2. <http://www.sistema.itesm.mx/va/Prepa/PM95400.html>
 3. <http://www.mat.ucm.es/deptos/am/guzman/cipra.htm>
 4. <http://www.it.uc3m.es/~rueda/Tesis/tesis.htm>
 5. <http://www.map.es/csi/silice/Mmedia4.html>
 6. <http://www.uis.edu.co/investigacion/paginas/grupos/halley>
 7. <http://pinzon.uis.edu.co>
 8. <http://www.fmmeduccion.com.ar/Informatica/infoeduc.htm>
 9. <http://www.uned.es/ntedu/espanol/master/primero/modulos/teorias-del-aprendizaje-y-comunicacion-educativa/artdelp.htm>
 10. <http://www.ub.es/doe/quintana/articles/mmp Peru.html>
 11. <http://www.dionisiodiaz.com/multimensenanza/multimediaensenanza.html#01>
 12. http://mipagina.cantv.net/gersonberrios/temas_ie/401_fund_SE.htm#Definición
-

13. <http://www.bcnmultimedia.com/adults/ArticleTMAudiovisual.htm>

14. <http://iteso.mx/~carlosc/pagina/documentos/multidef.htm>

15. <http://www.utp.ac.pa/seccion/topicos/multimedia/antecedentes.html>

16. <http://www.labondiola.com.ar/software/milanesa/index.cfm?nota=multimierda.cfm>

17. <http://www.map.es/csi/silice/Mmedia4.html>

18. <http://www.e-mas.co.cl/categorias/informatica/multi4588.htm>
