

8852/6

**UNIVERSIDAD AMERICANA DE ACAPULCO**  
" EXCELENCIA PARA EL DESARROLLO "

**FACULTAD DE INGENIERIA EN COMPUTACIÓN**

**INCORPORADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTONOMA DE MÉXICO**

CLAVE. 8852-16

APOYO DIDÁCTICO VÍA WEB PARA LA  
IMPARTICIÓN DE LA GEOMETRÍA ANALÍTICA  
EN LA UNIVERSIDAD AMERICANA DE  
ACAPULCO

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE :**

**INGENIERA EN COMPUTACIÓN**

**P R E S E N T A :**

**PALMIRA DIRCIO NAVA.**

**DIRECTOR DE TESIS: ING. JUAN CARLOS CAÑIZARES MACÍAS.**

**ACAPULCO, GRO.**

**FEBRERO DEL 2005**

m343104



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## AGRADECIMIENTOS Y DEDICATORIAS

---

### *A Dios*

*Por que siempre me da las fuerzas necesarias para vencer adversidades.*

### *A mi padre*

*Por tu apoyo incondicional y tener fe en mi, por preocuparte y darme consuelo cuando no podia vencer obstáculo, por desvelarte conmigo para realizar los proyectos.*

### *A mi madre*

*Aunque no estas viendo este pequeño pensamiento yo se que he sido la hija que tu querias y que este paso mas en mi vida es por que siempre serás una fuente de admiración por infundirme tu fortaleza.*

### *A mi hermana*

*Por ser mi mejor amigo y ubicarme en algunas cosas, por desvelarte conmigo solo por darme tu apoyo moral, por reir y llorar juntas, además de ser mi cómplice.*

### *A mis tios (as)*

*A mi tia Beta por ser como una segunda madre, a mi tio Lucio por que fuiste testigo de la época mas difícil de la universidad, a mi tia Jovita por animarme a seguir preparando.*

### *A mis primos (as)*

*A Norma Angelica, Rosa Isela, Arte y Juan Luis por enseñarme su tenacidad para lograr las cosas.*

### *A mis amigos de la Universidad*

*A Jona, Faby, Adolfo, Gloria, Mirraim, Jacqueline, Ada Fris por brindarme los mejores momentos que compartimos durante cinco años.*

### *A Jona y Faby*

*Por ser mas que unas amigas, las considero hermanas por que en todo momento siempre estuvimos juntas tanto llorando por nuestros fracasos como gozándonos por los exitos de cada una.*

### *A Adolfo*

*Por que siempre estuiste abi dandonos ánimos para no desmayar, por que me infundiste que no existe el "no puedo", siempre dando más que tu mano amiga la de un hermano.*

ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA

## AGRADECIMIENTOS Y DEDICATORIAS

---

### *Al Gloria*

*Desde el primer día de clases nos sentamos juntas y desde ahí creció una bonita amistad, pasamos muchas cosas buenas y malas pero llegamos al final!*

### *Al mis amigos (as)*

*A Lupita Pérez, Mariana Fajardo, Lily García, Mario Abizai Alanís, César Barajas, Aydeé Roque, Omar Rumbo, Horacio Babena, Abraham Babena, Abraham Añila, Mayra Carrillo, unos lejos y otros más cerca pero siempre están ahí dándome ánimos para seguir adelante.*

### *Al la Universidad Americana De Acapulco*

*Por que desde la Escuela Preparatoria ha sido mi alma mater y me ha forjado para llegar a la excelencia en todo lo que realice.*

### *Al la Facultad de Ingeniería en Computación*

*Por brindarnos siempre el apoyo en todo lo que necesitamos.*

### *Al Ing. Gonzalo Trinidad Garrido*

*Por motivarnos a siempre estar actualizados en nuestro campo para ser la mejor competencia.*

### *Al Ing. Juan Carlos Cañizares Macías*

*Por su apoyo incondicional ante cualquier problema que teníamos, por ser el que siempre nos acompañó a los viajes de estudios y por ser un excelente profesor.*

### *Al Ing. Arturo Ubarra Colín*

*Por proporcionarme material para la realización de este trabajo.*

### *Al la Lic. Julieta Álvarez*

*Por todo su apoyo y tiempo dedicado a la revisión de este trabajo y los ánimos dados para concluirlo.*

# CONTENIDO

## AGRADECIMIENTOS

## INTRODUCCIÓN

## CAPITULO I. PRESENTACIÓN.

1.1	Planteamiento del Problema.....	1
1.2	Justificación.....	5
1.3	Objetivos de Investigación.....	6
1.4	Hipótesis.....	7

## CAPÍTULO II. ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA ANALÍTICA.

2.1	Introducción a la Geometría Analítica.....	8
2.1.1	Reseña Histórica de la Geometría Analítica.....	9
2.1.2	Importancia de la enseñanza de la Geometría Analítica y su relación con la Ingeniería.....	12
2.2	Enseñanza de la Geometría Analítica en la UAA.	
2.2.1	Programa Académico.....	15
2.2.2	Metodología Empleada.....	21
2.2.3	Didáctica para su enseñanza.....	26
2.3	Software existente en línea para facilitar la enseñanza de la Geometría Analítica.	
2.3.1	Cabri Geometry, Derive, Matlab.....	30
2.3.2	Funcionamiento de estos programas en internet.....	36
2.3.2.1	CabriWeb.....	36
2.3.2.2	Matlab Web Server.....	40
2.3.2.3	Modificación de los archivos obtenidos con Frontpage.....	42
2.3.2.4	Otros software.....	44

### **CAPÍTULO III. SELECCIÓN DEL SOFTWARE DE DISEÑO PARA EL DESARROLLO DEL OBJETO DE APRENDIZAJE.**

3.1	Herramientas de Diseño más utilizadas en la elaboración del objeto de aprendizaje en línea.....	46
3.1.1	Macromedia.....	46
3.1.1.1	Dreamweaver.....	48
3.1.1.2	Flash.....	49
3.1.1.3	Authorware.....	51
3.1.2	Learning Space.....	54
3.1.3	Web TC.....	56
3.2	Análisis de la herramienta de Diseño Seleccionada.....	58

### **CAPÍTULO IV. CONSTRUCCIÓN DEL OBJETO DE APRENDIZAJE.**

4.1	Consideraciones para construir el Objeto de Aprendizaje.....	65
4.2	Diseño Lógico del sitio de Aprendizaje.....	70
4.3	Construcción del prototipo.....	74

<b>CONCLUSIONES</b> .....	92
---------------------------	----

<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	95
---------------------------	----

## INTRODUCCIÓN

---

El uso de una herramienta tan versátil como es la computadora, nos está facilitando posibilidades que hace pocos años no existían, la integración de otras tecnologías como el video, audio, teléfono, etc., su utilización de forma masiva, y el aumento vertiginoso del uso de las comunicaciones y de las redes (Internet), ha facilitado la creación de un espacio donde se puede participar en foros y conferencias, localizar información de lo más variado, expresar opiniones, comunicarse con otros usuarios, realizar compras desde casa etc. que cada día va aumentando.

Como consecuencia de la actual era de las telecomunicaciones, las posibilidades que se nos abre a la comunicación y en particular a los procesos de enseñanza-aprendizaje, la irrupción de las nuevas tecnologías, de los sistemas multimedia ligados a la computadora personal y en particular las redes, con la creación de entornos personales y culturales en un espacio abstracto o lugar virtual, nos permite vislumbrar un caudal de nuevas concepciones, replanteamientos del actual concepto de enseñanza y el cómo llevarla a cabo.

De hecho estas tecnologías, nos están suministrando nuevas formas de percibir, de ver y de pensar en forma global, de localizar la información de modo hipertextual, no lineal a como estamos acostumbrados, independientemente del lugar del planeta en donde esté situado. Asimismo da nuevas posibilidades a quienes por su lejanía a los centros de educación les era sino imposible prácticamente inviable.



## INTRODUCCIÓN

---

Esta tesis propone un apoyo didáctico vía web para la impartición de la geometría analítica, que tiene como propósito fundamental, crear ese espacio en la red, para que los alumnos que se encuentren inscritos en la asignatura de geometría analítica, tengan a su alcance a cualquier hora del día, los materiales necesario para desarrollar el curso de manera óptima.

La experiencia vivida al utilizar algunos software a lo largo de cinco años, me facilitó el trabajo, me motivó a elegir una asignatura en específico para desarrollar esta tesis, la cuál se enfoca a los contenidos de geometría analítica de acuerdo a los planes y programas incorporados a la Universidad Nacional Autónoma de México.

La tesis se encuentra estructurada en cuatro capítulos y a continuación describiré el contenido de cada uno:

En el capítulo I, se presentan los antecedentes del problema; la justificación de este tema seleccionado. Así como también los objetivos y la hipótesis por demostrar en el desarrollo de la investigación.

En el capítulo II, se presenta una breve reseña histórica de la Geometría Analítica para así poder comprender la importancia que tiene su enseñanza y la relación que tiene con la Ingeniería.

La facultad de ingeniería en computación de la Universidad Americana De Acapulco se encuentra incorporada a la UNAM, por ello presentamos el programa académico de geometría analítica que compone una de las asignaturas de la carrera de Ingeniería en

## INTRODUCCIÓN

---

Computación en esta institución, además de una metodología empleada y la didáctica para su enseñanza.

También presentará los software existentes en línea para facilitar la enseñanza de la geometría analítica tales como Cabri Gometry, Derive, Matlab, así como el funcionamiento de estos programas en internet.

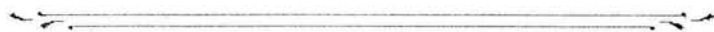
En el capítulo III, se presentan las herramientas de diseño que son utilizadas con mayor frecuencia para la elaboración de páginas web y de aulas virtuales para el aprendizaje en línea, como lo son Macromedia, Learning Space, Web TC.

Entre las herramientas antes mencionadas se presenta las consideraciones que se tomaron en cuenta para seleccionar Macromedia en la realización de este objeto de aprendizaje.

En el capítulo IV, se plantea una propuesta para la realización de un objeto de aprendizaje, así como las consideraciones, el diseño lógico y al final la presentación de este prototipo.

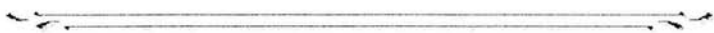
Es necesario señalar que la parte que corresponde a programación, se realizó en ASP debido a que su sintaxis y gramática son fáciles de comprender, y la información que se puede obtener es basta y esto ayuda a que haya interacción entre el usuario de la página y el servidor, además de permitir el acceso paginas web a las bases de datos.

Para finalizar este trabajo de investigación, se incluye una conclusión acerca de los resultados obtenidos además de que se agregan las referencias bibliográficas a las que se acudieron.



# CAPÍTULO I

## PRESENTACIÓN



# **APOYO DIDÁCTICO VIA WEB PARA IMPARTICION DE LA GEOMETRÍA ANALÍTICA EN LA UAA.**

## **CAPITULO I . PRESENTACIÓN.**

### **1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Desde el siglo XIX hasta la actualidad, las principales innovaciones pedagógicas se han generado de la filosofía educativa, la psicología del aprendizaje y la tecnología educativa; muestra de ello puede observarse en la introducción de las computadoras al ámbito educativo como parte de la dinámica del proceso de enseñanza-aprendizaje que ha creado hoy en día una nueva necesidad en la vida ordinaria.

La educación en México a través de los años ha sufrido grandes avances, como el empleo de nuevas tecnologías y diferentes técnicas pedagógicas.

En sus inicios la educación elemental solo utilizaba métodos típicos de enseñanza, por ejemplo esta el onomatopéyico, el silábico, el ecléctico etc., y los docentes impartían sus clases auxiliándose con un pizarrón, gis, láminas de papel, material manipulable, transparencias, etc.

En la actualidad, la tecnología es considerada como un lenguaje, que expresa la capacidad del ser humano para utilizar y combinar articuladamente procedimientos y medios que le permiten resolver sistemáticamente problemas a los que se enfrenta. Para que la tecnología actúe en el terreno educativo, debe considerarse solo como recurso, como aporte técnico en el proceso de aprendizaje.

La computadora representa un medio que utiliza el profesor para ofertar a los estudiantes otro tipo de oportunidades, a fin de obtener información o crear situaciones de aprendizaje. Este avance tecnológico como medio, posibilita la atención personal del alumno, para conseguirlo se debe facilitar el acceso.

La computadora revoluciona la enseñanza y en estos momentos se cataloga como un recurso más que aporta al profesor, es un soporte didáctico valioso que corrobora los conocimientos ya adquiridos, marcando en todo momento, que el poder intelectual del hombre, es lograr que el equipo procese lo que el hombre pretende, más no llegar a ser manejado por la propia máquina.

En los últimos cuarenta años, el Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa (ILCE), ha sido un ejemplo claro de los avances que apoya la educación formal, continua y a distancia. En donde sus esfuerzos hacia el desarrollo y difusión de la investigación en tecnología educativa, ha utilizado la aplicación de la informática, con lo cual inicio una nueva etapa en la historia de la educación.

Es en los niveles básico, medio superior y superior las instituciones públicas y privadas, la computación y las telecomunicaciones han tenido una gran importancia, pues han enriquecido toda la enseñanza por su capacidad de comunicar, almacenar y procesar información, así como manejar cálculos y simulaciones.

La Universidad Americana de Acapulco (UAA) es una institución académica cuyos fines son el impartir la educación media superior y superior en el Estado de Guerrero, con objeto de formar profesionistas con altos niveles de calidad, fomentando el desarrollo en la investigación y promoviendo el ámbito cultural para así poder alcanzar la excelencia aunado a esto el desarrollo.

En la UAA se imparten dos carreras de Ingenierías: Ingeniería en Computación e Ingeniería en Telecomunicaciones, en donde los alumnos deben desarrollar ciertas habilidades para las matemáticas, las cuales son el lenguaje de las ciencias y prácticamente están detrás de todos los avances tecnológicos actuales. Las matemáticas también son de gran necesidad para la Ingeniería, como en la descripción de sistemas complejos.

El personal docente que imparte sus cursos dentro de la UAA, lo realizan de tal forma que sean de gran aprovechamiento a los alumnos; en primer lugar cabe mencionar que utilizan el método tradicional que es el uso del pizarrón y gis; también se apoyan del proyector de acetatos para mostrar imágenes o puntos clave del tema, el uso del cañón, y por último, está el uso de la computadora.

La UAA preocupada por fomentar el uso de la computadora en profesores y alumnos, cuenta con algunas licencias, para la utilización de los software; pero el costo de estas es muy elevado, para que cada alumno o profesor cuente con una licencia. También se puede observar, que no hay un desarrollo de materiales, como tutoriales creados por los propios alumnos para la asignatura de Geometría Analítica, para su utilización como una herramienta en clase, únicamente utilizan los software con los que cuenta la universidad.

Para los docentes y alumnos es de gran importancia el uso del internet, ya que facilita la comunicación y la obtención de diferente información acerca de un tema en especial, de los diferentes autores y puntos de vista, que lleva a obtener un juicio más amplio, pero este se utiliza de manera personal ¿ Por qué no se utiliza ese medio de comunicación de forma masiva?. A los alumnos y profesores la universidad les proporciona una cuenta de internet para que puedan acceder a este medio desde la comodidad de sus casas; contando con este recurso hace falta que los alumnos conozcan y desarrollen habilidades en el diseño web para que puedan realizar sus propios espacios, administrarlos además de compartir su información en la web.

## 1.2 JUSTIFICACIÓN

Hoy en día, la enseñanza superior no concibe el trabajo universitario sin el uso del correo electrónico, foros de discusión, bancos de datos, videoconferencias, páginas World Wide Web ( WEB) y herramientas de oficina como el procesador de textos, la hoja de cálculo, las presentaciones, etc.

La incorporación de las nuevas tecnologías como una metodología de trabajo más en el proceso educativo es un hecho en la Facultad de Ingeniería; de ahí que el desarrollo de material didáctico con características multimediales sea necesario para la impartición de clases.

Aunque la computadora y los sistemas de información constituyen una herramienta para el trabajo académico, son también un medio valioso para facilitar el aprendizaje. Aunque son solo pocos los estudiantes como los de primero y segundo semestre de la carrera de Ingeniería en Computación y Telecomunicaciones que se benefician con estos avances. Lo anterior es consecuencia de la ausencia, en el primer año de esta carrera, de programas y apoyo didácticos que rebasan la cátedra tradicional.

Con el objeto de mejorar la calidad de la enseñanza es importante apoyar el aprendizaje con nuevas tecnologías, mediante la elaboración de un desarrollo MULTIMEDIA, de tipo interactivo, en plataforma. El contenido que abordará este desarrollo comprenderá los



temas que se abarcan en el plan de estudios de la materia de acuerdo al proporcionado por la UNAM, institución a la cual la facultad de Ingeniería se encuentra incorporada.

Sería importante que este desarrollo contara de manera organizada y secuencial los temas dispuestos en el plan de estudios, además de diversos ejercicios resueltos y propuestos. Diseñado para que, en forma muy sencilla los estudiantes puedan revisarlo a su propio ritmo y auto evaluar su avance, a la vez que los profesores puedan utilizarlo como material de apoyo en la impartición de sus clases en la aulas. Así mismo les traerá ventajas de un tutorial; es decir, que puede ser utilizado para la impartación y exposición de los conceptos en clase, de tal manera que los alumnos puedan ir avanzando mediante su consulta vía web.

## 1.2 OBJETIVOS

- ✓ Que la propuesta de esta investigación sea utilizada por los alumnos como apoyo en su desenvolvimiento académico, así como un incremento en su acervo cultural y ambiente crítico propositivo.
- ✓ Conocer los software que existen en el internet para que los puedan utilizar y aprovechar ese recurso.

- ✓ Crear un espacio en la internet para que exista interacción entre profesores y alumnos.
- ✓ Realizar un tutorial de asignatura de Geometría Analítica para apoyar a los alumnos en su aprendizaje.

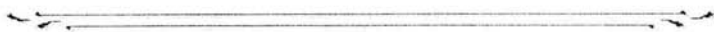
#### **1.4 HIPÓTESIS.**

- ✓ Utilizando un espacio en internet, el alumno tendrá mas herramientas sobre la asignatura de Geometría Analítica, y lo puede hacer colaborativo e interactivo al mismo tiempo, así como poderlos tener a cualquier hora del día y desde el lugar en donde te puedas encontrar.
- ✓ Se desarrollará un tutorial de Geometría Analítica de forma visual y multimedia en la Web, que contenga todo el programa de la asignatura como apoyo para el proceso de la enseñanza-aprendizaje de los alumnos de la facultad de Ingeniería de la Universidad Americana de Acapulco.
- ✓ El Objeto de aprendizaje contará con todos los contenidos del plan de estudios, para que a través del conocimiento de estos, se puedan realizar en él, foros, discusiones y mantener una interacción entre profesores y alumnos.



# CAPÍTULO II

## ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA ANALÍTICA



## CAPITULO II . ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA ANALÍTICA.

### 2.1 INTRODUCCIÓN A LA GEOMETRÍA ANALÍTICA.

*"La falta de dudas lleva al hombre a una falta de curiosidad y entonces no existe la inquietud. Luego, no hay matemática."<sup>1</sup>*

Las matemáticas son una ciencia pura, cuyos problemas por sí mismos suponen un reto desnudo para la inteligencia. Su lenguaje universal las convierte en una herramienta de muchos campos del pensamiento humano, muestra de ello es que las matemáticas y la tecnología también han desarrollado una relación productiva mutua. Por ejemplo tenemos las matemáticas de las relaciones y cadenas lógicas que han contribuido considerablemente al diseño del hardware computacional y a las técnicas de programación. Por su parte la tecnología computacional ha abierto áreas totalmente nuevas en las matemáticas, aun en la misma naturaleza de la comprobación, y también continúa ayudando a resolver problemas anteriormente atemorizantes.

---

<sup>1</sup> Leopoldo Varela. Ortega Isabel. La Historia que vivieron los Matemáticos. Pág.I.

### 2.1.1 Reseña Histórica de la Geometría Analítica.<sup>2</sup>

La historia del origen de la Geometría es muy similar a la de la Aritmética, siendo sus conceptos más antiguos consecuencia de las actividades prácticas. Los primeros hombres llegaron a formas geométricas a partir de la observación de la naturaleza. El sabio griego Eudemo de Rodas, atribuyó a los egipcios el descubrimiento de la geometría, ya que, según él, necesitaban medir constantemente sus tierras debido a que las inundaciones del Nilo borraban continuamente sus fronteras. Recordemos que, precisamente, la palabra geometría significa medida de tierras.

*“ La Geometría Analítica no es una nueva geometría, si no la misma estudiada con el auxilio del análisis una vez establecidos sus fundamentos con sus propios recursos”<sup>3</sup>*

Durante el siglo XVII cambió la forma de existencia de las matemáticas. En sustitución de los solitarios entusiastas, aparecieron las organizaciones científicas como las Academias de Londres y París, comenzando la organización de las instituciones y sociedades científicas, que se convirtieron en una forma fructífera de trabajo en equipo de los científicos. También comenzaron durante este siglo las publicaciones periódicas. Sin embargo se produjo un cambio muy importante en la concepción de las matemáticas, complementando el

---

<sup>2</sup> <http://almez.pntic.mec.es/~agos0000/geometria.html>

<sup>3</sup> René Descartes. <http://www.geocities.com/grandesmatematicos/cap03.html>

estudio de los números y demás magnitudes constantes, con el estudio de los movimientos y transformaciones. En este siglo es cuando tienen comienzo todas o casi todas las disciplinas matemáticas:

1. Geometría Analítica
2. Métodos Integrales.
3. Métodos Diferenciales.
4. *Análisis Infinitesimal.*
5. *Cálculo de Probabilidades.*

En los trabajos de René Descartes y Pierre de Fermat comenzó a fraguarse la geometría analítica como un método de expresión de las relaciones numéricas y las dimensiones, formas y propiedades de los objetos geométricos, utilizando esencialmente el método de coordenadas. La última parte de la famosa obra de Descartes "Discurso del Método" denominada "Géometrie", detalla en su comienzo, instrucciones geométricas para resolver ecuaciones cuadráticas, centrándose seguidamente en la aplicación del álgebra a ciertos problemas geométricos. Analiza también curvas de distintos órdenes, para terminar en el tercer y último libro que compone la obra, con la construcción de la teoría general de ecuaciones, llegando a la conclusión de que el número de raíces de una ecuación es igual al grado de la misma, aunque no pudo demostrarlo. Prácticamente la totalidad de la Géometrie está dedicada a la interrelación entre el álgebra y la geometría con ayuda del sistema de coordenadas.

Simultáneamente con Descartes, Pierre de Fermat desarrolló un sistema análogo al de aquél. Las ideas de la geometría analítica, esto es, la introducción de coordenadas rectangulares y la aplicación a la geometría de los métodos algebraicos, se concentran en una pequeña obra: "Introducción a la teoría de los lugares planos y espaciales". Aquellos lugares geométricos representados por rectas o circunferencias se denominaban planos y los representados por cónicas, especiales. Fermat abordó a la tarea de reconstruir los Lugares Planos de Apolonio, describiendo el principio fundamental de la geometría analítica: "siempre que en una ecuación final aparezcan dos incógnitas, tenemos un lugar geométrico, al describir el extremo de uno de ellos una línea, recta o curva".

La extensión de la geometría analítica al estudio de los lugares geométricos espaciales, la realizó por la vía del estudio de la intersección de las superficies espaciales por planos. Sin embargo, las coordenadas espaciales también en él están ausentes y la geometría analítica del espacio quedó sin culminar. Lo que sí está totalmente demostrado, es que la introducción del método de coordenadas deba atribuirse a Fermat y no a Descartes, en cambio en su obra no ejerció tanta influencia como la Géométrie de Descartes, debido a la tardanza de su edición y al engorroso lenguaje algebraico utilizado.

El desarrollo posterior de la geometría analítica, mostró que las ideas de Descartes sobre la unificación del álgebra y geometría no pudo realizarse sino que siguieron un camino separado aunque relacionado. L. Euler dio a la geometría analítica un aspecto próximo al actual,

dedicando a esto el segundo tomo de "Introduction al análisis" .Le precedió sólo Clairaut que extendió la geometría analítica al espacio tridimensional mediante la introducción de un sistema de tres ejes coordenados rectangulares. La denominación geométrica analítica fue introducida por primera vez por el matemático francés S. F. Lacroix a finales del siglo XVIII.

El surgimiento de la geometría analítica, aligeró sustancialmente la formación del análisis infinitesimal y se convirtió en un elemento imprescindible para la construcción de la mecánica de Newton, Lagrange y Euler, significando la aparición de las posibilidades para la creación del análisis de variables.

### **2.1.2 Importancia de la enseñanza de la Geometría Analítica y su relación con la Ingeniería.**

En un primer sentido, muy inmediato, enseñar se trata como sinónimo de dejar ver, de mostrar, de poner a la vista de alguien algo, y es una práctica muy difundida en nuestro medio educativo, ya que tiene de su lado el ejercicio empírico y la tradición de la comunicación oral.

Las matemáticas en los últimos años ha modificado su procedimiento de enseñanza, aunque eso no significa que deje de existir las clases meramente expositivas y solo con la acumulación de conocimientos. Identificarse con una enseñanza acorde con las necesidades de los tiempos modernos para modelar el perfil de un



verdadero universitario actual, es por ejemplo, dictar las clases con total participación del alumnado, formando grupos o comisiones en donde cada uno de los alumnos se enfrenta con el problema, señalando el uso correcto del lenguaje matemático, que ayuda a fijar ideas y también que permite mecanizar los sucesivos razonamientos.

Todo programa de enseñanza matemática, en particular la de álgebra y geometría analítica, debe incluir dos aspectos de la misma, una fuerte ejercitación y un rigor científico y ambas características deben estar entrelazadas, ya que una educación matemática solamente práctica, a base de rectas con aplicaciones de fórmulas, uso de tablas, etc., mecaniza al alumno con la posibilidad de acortar su capacidad creadora. Pero una educación basada en abstracciones y sutilezas lógicas, puede apartar al alumno de toda realidad, incapacitándolo para enfrentarse con las exigencias de sus problemas profesionales. Una clase de matemática productiva, debe encontrar el equilibrio entre el desarrollo de la capacidad de abstracción y el razonamiento deductivo en la enseñanza de la matemática práctica, mostrando aplicaciones concretas a problemas planteados en la vida real, cuidando especialmente de enseñar a clarificar, ordenar y plantear sin ambigüedades los problemas, dando idea a los alumnos que los problemas futuros tendrán que resolverlos por su propia cuenta.

También hay que tener en cuenta en la enseñanza de la matemática, otro aspecto algo descuidado, que es la interrelación entre las distintas materias, para no crear el equivocado concepto que cada rama del saber es independiente del resto. Hay conexiones muy

demostrativas, como por ejemplo entre el Álgebra y la Geometría, el puente está dado por la Geometría Analítica ya que a toda ecuación se le asocia una figura. A su vez el análisis infinitesimal nos revela interdependencia entre el área y la tangente de una curva. La relación que une a una curva con la tangente en uno de sus puntos, se traduce analíticamente por la derivación de la función que presenta la curva. Por otra parte, la relación que une a una curva con el área con el área limitada por ésta, se deduce analíticamente por la integración de esa función, que es la inversa de la derivación. Con el ejemplo antes mencionado podemos ver que la enseñanza de las matemáticas muestra la interrelación con las distintas disciplinas, y sobre todo entre las distintas áreas de las matemáticas, ya sea por la relación de los conceptos o las distintas aplicaciones de los mismos, otorga a nosotros, los futuros ingenieros una verdadera formación científica y no como una acumulación de información.

Temas referentes a la geometría analítica atañen a todas las especialidades de la ingeniería, ya que el conocimiento por ejemplo de las parábolas, tiene sus aplicaciones en numerosas cuestiones físicas, mecánicas, resistencia de materiales, óptica; la elipse denota su presencia no solamente en las órbitas de los planetas, sino además en problemas de estabilidad, con su máximo exponente la elipse de tensiones en estados elásticos planos; la hipérbola tan representativa en el comportamiento de los gases o problemas referentes al flujo estacionario de la electricidad o de calor.

Este núcleo de conocimientos de la geometría analítica repercute en el trabajo de un ingeniero, por consiguiente no se debe enseñar como meros formulismos, además del conocimiento de sus ecuaciones hay que ejemplificar los conocimientos con aplicaciones correspondientes a las distintas especialidades de la ingeniería.

No sabemos qué conocimientos geométricos necesitará el profesional dentro de veinte años; para adelantarse a este planteo es necesario despertar en el alumno la curiosidad, hacerle sentir la seguridad en sus posibilidades para seguir aprendiendo cosas por sí solo. Puede ser que olvide parte de lo que estudió; pero debe conservar las ideas básicas sobre las cuales ir absorbiendo, por propia cuenta y cuando el caso se presente las ideas en vaga medida vayan apareciendo.

## **2.2 ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA ANALÍTICA EN LA UAA.**

### **2.2.1 Programa Académico.**

La UAA es una institución que se encuentra incorporada a la Universidad Nacional Autónoma de México, la cual cuenta con una facultad de ingeniería, y dentro de ella existe el departamento de álgebra y geometría analítica, que a su vez cuenta con un consejo técnico el cual fue aprobado el 24 de noviembre de 1994, y el consejo académico del área de las ciencias físico matemáticas y de las

ingenierías se aprobó el 8 de noviembre, de diciembre de 1995 y el 30 de enero de 1996.

El programa de la asignatura de la Geometría analítica tiene la clave 1105, la cual es cursada en el primer semestre de las carreras de ingenierías de carácter obligatorio, y cuanta con el valor de 6 puntos de los créditos. Esta asignatura se debe impartir en 16 semanas y en total deben ser 48 horas de clases.

El objetivo principal de este curso es para que el alumno aplique los conceptos fundamentales del álgebra vectorial en la solución de problemas de geometría analítica tridimensional y analice las curvas y superficies cuando sus ecuaciones estén dadas en forma cartesiana, vectorial o paramétrica.

Los temas a tratar durante el desarrollo de esta asignatura son:

I. Sistemas de referencia:

El objetivo principal es que el alumno determinará la posición de un punto en los sistemas de referencia más frecuentes empleados en la ingeniería; así como transformará las coordenadas de un punto de un sistema a otro.

Los contenidos son:

- 1.1 Coordenadas Cartesianas: sistemas de dos y tres dimensiones, derechos e izquierdos. Simetría de dos puntos.
- 1.2 Coordenadas polares, cilíndricas y esféricas.
- 1.3 Fórmulas de transformación entre los sistemas de coordenadas.

## II. Álgebra Vectorial:

El objetivo principal es que el alumno maneje con destreza los segmentos dirigidos y los vectores en dos y tres dimensiones y los aplicará en la solución de problemas geométricos.

Los contenidos son:

- 2.1 Cantidades escalares y cantidades vectoriales. Definición de segmento dirigido sobre los ejes coordenados en el plano y en el espacio. El vector como pareja y como terna ordenada de números reales. Definición de módulo de un vector e interpretación geométrica. Vector unitario. Vectores unitarios  $i, j, k$ . Forma trinómica de un vector.
- 2.2 Definición de igualdad de vectores. Operaciones con vectores: adición y sustracción. Multiplicación por un escalar. Definición de vector nulo; propiedades de las operaciones.

- 2.3 Definición de un producto escalar de dos vectores y propiedades. Definición de ortogonalidad, de componente de componente vectorial o proyección y de componente escalar de un vector sobre otro. Definición de ángulo entre dos vectores. Ángulos cosenos y números directores de un vector.
- 2.4 Producto vectorial: definición, interpretación geométrica y propiedades. Condición del paralelismo. Aplicación del productor vectorial al cálculo del área de un paralelogramo. Producto mixto.

### III. El punto y la recta en tres dimensiones:

El objetivo principal es que el alumno aplicará los conceptos de segmento dirigido y de vector para la determinación de las diferentes ecuaciones de la recta; así como para analizar las relaciones entre rectas y puntos en el espacio de tres dimensiones.

Los contenidos son:

- 3.1 Vector de posición. Distancia entre dos puntos.
- 3.2 Ecuación vectorial de la recta. Ecuaciones paramétricas de la recta. Ecuaciones cartesianas de la recta, en forma simétrica y en forma general.
- 3.3 Distancia de un punto a una recta y ángulo entre dos rectas. Condición de perpendicularidad, de paralelismo y

de coincidencia entre rectas. Distancia entre dos rectas.  
Intersección entre dos rectas.

#### IV. Curvas:

El objetivo principal es que el alumno determinará la expresión analítica de una curva en sus diferentes formas y en diversos sistemas de referencia; así como determinará las características de una curva conociendo su expresión analítica.

Los contenidos son:

- 4.1 Ecuaciones vectorial, paramétricas y cartesianas de una curva plana. Ecuaciones vectorial, paramétricas y cartesianas de las cónicas.
- 4.2 Ecuación de una curva en coordenadas polares: discusión de la ecuación.

#### V. El plano:

El objetivo principal es que el alumno aplique los conceptos de segmento dirigido y de vector para la determinación de las diferentes ecuaciones del plano; así como analizará sus principales características y sus relaciones con otros planos, con rectas y puntos.

Los contenidos son:

- 5.1 Ecuación vectorial y ecuaciones paramétricas del plano. Definición de vector normal, obtención de la ecuación del plano y a partir de un vector normal. Ecuación cartesiana del plano y ángulo entre dos planos. Intersección entre dos planos.
- 5.2 Relaciones entre planos y rectas: ángulo entre una recta y un plano. Condiciones de paralelismo y de perpendicularidad. Intersección entre un plano y una recta.

## VI. Superficies:

El objetivo principal es que el alumno determine las características de una superficie conociendo su ecuación, así como también la determinación de una superficie, en sus diferentes formas, de acuerdo con sus características.

Los contenidos son:

- 6.1 Definición de superficie. Representación cartesiana de una superficie. Clasificación de algunos tipos de superficies: cuadráticas, cilíndricas, cónicas, regladas y de revolución.



- 6.2 Método de las generatrices para la determinación de la ecuación cartesiana de una superficie.
- 6.3 Ecuación vectorial y ecuaciones paramétricas de una superficie.
- 6.4 Identificación de una superficie a partir de su ecuación vectorial, de sus ecuaciones paramétricas o de su ecuación cartesiana.

### 2.2.2 Metodología Empleada.

La enseñanza cuenta con su propia metodología que constituye un recurso necesario, para la realización de ésta.

Un método de enseñanza es el conjunto de momentos y técnicas lógicamente coordinados para dirigir el aprendizaje de una persona hacia determinados objetivos.

Para la clasificación de los métodos de enseñanza se toma en consideración grandes rasgos:

- Por la fuente de adquisición de los conocimientos.

Utilizando esta consideración se podrá utilizar el **método de investigación documental** que se caracteriza por desarrollarse a través de una serie de pasos ordenados y cuidadosos que conducen al acopio seleccionado, sistemático, analítico, sintético y crítico de

información extraída fundamentalmente de documentos impresos como lo son los libros, monografías, revistas, diarios y periódicos, enciclopedias, manuales, almanaques, medios electrónicos y gráficos.

La investigación documental constituye una actividad esencial del profesional y del investigador de cualquier área de la ciencia y contribuye a desarrollar el pensamiento crítico, analítico y sintético.

El conocer estudios previos sobre un tema de investigación facilitará la fase de afinación y delimitación del tema de estudio, evitará repetir investigaciones ya hechas, ayudará a seleccionar la perspectiva o el aspecto más preciso a investigarse.

El profesional además de dominar los temas específicos de su profesión, cultivar su intelecto y mantenerse a la vanguardia de su especialidad, necesita dominar el método adecuado para lograrlo, conocer las técnicas y los instrumentos que le apoyarán en la consulta y selección de documentos.

La ventajas que proporciona son múltiples, entre ellas: el ahorro de tiempo y esfuerzos; una mejor asimilación de los conocimientos ya generados; facilidad para la obtención y selección de datos, sistematización, evaluación, análisis, comparación, organización y clasificación de los elementos del conocimiento propiciando que las afirmaciones o conclusiones que se generen puedan ser verificables.

Diversos autores coinciden en plantear variadas etapas para una investigación como son las siguientes:

1. Elaboración del plan de trabajo, que comprende:
    - a) La selección del tema.
    - b) Delimitación del problema.
    - c) Calendarización
  2. Recolección de información.
  3. Sistematización y análisis de la información
  4. Comunicación o redacción.
- Por la relación de la actividad del maestro- alumno.

En esta consideración podemos utilizar el **método magistral** que esta centrado básicamente en el docente y en la transmisión de unos conocimientos. Se trata principalmente de una exposición continua de un conferenciante. Los alumnos por lo general, no hacen otra cosa que escuchar y tomar notas, aunque suelen tener la oportunidad de preguntar.

Es, por consiguiente, un método expositivo en el que la labor didáctica recae o se centra en el profesor. El docente es el que actúa la casi totalidad del tiempo, y por lo tanto, a él corresponde la actividad, mientras que los alumnos son receptores del conocimiento. Casi siempre, la enseñanza universitaria está

centrada de forma exclusiva en el docente, siendo éste, el responsable de enseñar a un auditorio de estudiantes.

Por tanto, la lección magistral se caracteriza fundamentalmente por ser un proceso de comunicación casi exclusivamente uni-direccional, esto es, entre un profesor que desarrolla un papel activo y unos alumnos que son receptores pasivos de una información. Es el docente el que envía la información a un grupo generalmente numeroso, y estos se limitan a recibir esa comunicación, y sólo en ocasiones, intervienen preguntando.

Las características principales como forma expositiva son: la transmisión de conocimientos, el ofrecer un enfoque crítico de la disciplina que lleve a los alumnos a reflexionar y descubrir las relaciones entre los diversos conceptos, el formar una mentalidad crítica en la forma de afrontar los problemas y la existencia de un método.

Pero, generalmente, la práctica docente se centra en la transmisión de conocimientos, en impartir la formación; por lo que a nivel práctico, las características de la lección magistral pueden reducirse a las siguientes:

- a) Dominio total de la actividad del profesor en el proceso didáctico.
- b) El proceso didáctico consiste en enseñar. Predomina la finalidad informativa.

- c) La mayor parte del saber simplemente consiste en transmitir una serie de temas.

Las principales ventajas que obtenemos son: el ahorro de tiempo y de recursos, es un buen medio para hacer accesibles a los estudiantes aquellas disciplinas cuyo estudio les resultaría desalentador si las abordan sin la asistencia del profesor, permite a través de una primera y sintética explicación capacitar al estudiante para la ampliación de la materia, además que ofrecen al estudiante la oportunidad de ser motivado por quienes ya son expertos en el conocimiento de una determinada disciplina.

Una buena lección magistral, debe incluir los siguientes aspectos:

- a) El profesor deberá introducir bien las lecciones.
  - b) Organizarlas convenientemente.
  - c) Desarrollarlas con voz clara y confiada
  - d) Acompañarlas con abundantes contactos visuales.
  - e) Ilustrar los ejemplos significativos.
  - f) Resumirlas de manera apropiada.
- 
- Por el carácter de la actividad cognoscitiva.

Dentro de ésta consideración se puede utilizar el **método intuitivo** que se distingue por realizar la enseñanza mediante

experiencias directas, objetivas y concretas. Aquí se trata de que el estudiante se forme su propia visión de las cosas sin intermediarios, que dentro de las matemáticas se apoya en imágenes concretas ya que huye del formalismo abstracto.

Intuición es una percepción íntima e instantánea de una idea o una verdad, tal como si estuviera a la vista, es una facultad de comprender las cosas instantáneamente sin razonamiento.

Con este método existe un intercambio dinámico entre la teoría y práctica, con retroalimentación y modificaciones constantes de la teoría sobre la base de los datos obtenidos. Utiliza estrategias de naturaleza cualitativa, como la observación participante, la entrevista informal, los diarios, los registros de campo, el análisis de documentos, etc.

### **2.2.3 Didáctica para su enseñanza.**

Desde hace más de treinta años el personal académico de la División de Ciencias Básicas de la facultad de Ingeniería de la UNAM, ha desarrollado diferentes tipos de materiales para apoyar el aprendizaje de sus alumnos.

A lo largo del tiempo en la Facultad de Ingeniería de la UNAM, el personal académico y las autoridades se han preocupado por contar con los recursos didácticos necesarios para transmitir el conocimiento.

El ser humano adquiere el conocimiento mediante la realización de actividades como análisis, síntesis, generalización y abstracción; a través de una interacción de estímulos extremos y de condiciones internas. Los sentidos de la vista, el oído, y el tacto juegan un papel relevante en el aprendizaje.

Un ambiente ideal para que el proceso enseñanza-aprendizaje se realice adecuadamente debe incluir una aula bien iluminada, ventilada, y agradable, además de contar con los avances tecnológicos tales como:

- Cañón de proyección con computadora.
- Videocasetera.
- Computadoras en cantidad suficiente.
- Material didáctico necesario.

En la mayoría de las instituciones no es posible contar con este ambiente de los recursos didácticos al 100%, situación que repercute en una desmotivación del personal académico; pero esta situación no debe ser un obstáculo para que el proceso de transmisión de conocimientos se realice, se debe considerar como una oportunidad para utilizar la creatividad y con los recursos que se tengan disponibles diseñar los materiales didácticos necesarios para apoyar la actividad docente y optimar las condiciones del aula.

Para la elaboración de material didáctico es necesario que el personal que intervenga en su preparación conozca perfectamente el

concepto que se desea presentar y se apoye en un grupo de trabajo que maneje las nuevas tecnologías, para lograr una mejor transmisión del conocimiento.

En la división de ciencias básicas de la facultad de ingeniería de la UNAM, se trabaja en la elaboración de materiales didácticos. En la actualidad se cuenta entre otros con:

- **Modelos:** para la asignatura de Geometría Analítica se tienen modelos en acrílico, madera y papel, en los que muestran representaciones del espacio en dimensión tres con sus correspondientes octantes, el sistema de coordenadas polares y esféricas. Uno de estos modelos se utiliza para presentar los conceptos de plano y recta y sus relaciones entre ellos. Este material es un apoyo para la presentación de los conceptos de paralelismo, perpendicularidad y ángulo entre planos, entre rectas y planos. También este modelo auxilia en la presentación del concepto de recta de intersección entre dos planos y punto de intersección entre una recta y un plano.
- **Audiocasetes:** existe actualmente audiocasete para el subtema de polinomios y viene acompañado de un complemento impreso que contiene información de apoyo al casete: de tal manera que el estudiante puede conocer, estudiar y recordar los conceptos básicos de polinomios en cualquier lugar, utilizando los audífonos y aprovechando los tiempo de transporte de escuela a su casa, el tiempo entre clases, etc.



- **Cuadernos de Ejercicios:** se dice que para aprender matemáticas es necesario hacer muchos ejercicios con el objetivo de realimentar el aprendizaje. El estudiante que emplea este recurso puede aprender a identificar el problema, examinar los datos proporcionados y generar una solución. Actualmente en la división de Ciencias Básicas existen y se están preparando obras que apoyen a las diversas asignaturas que se imparten en ella. En general los cuadernos de ejercicios son una colección de ejercicios cuya resolución es presentada paso a paso hasta llegar a la solución y otra colección de ejercicios con solución para que el estudiante los resuelva y se auto-evalúe.
- **Enseñanza asistida por computadora:** la computadora es otro recurso que se puede utilizar para presentar, retroalimentar y evaluar los conceptos de la asignatura, porque una gran ventaja que ofrece es la interactividad. Por ejemplo se pueden elaborar simuladores en donde tal programa esté diseñado de tal manera que permite simular en una pantalla de computadora una superficie en tres dimensiones.
- **Videos:** es otro recurso que con el apoyo de imágenes, gráficas y la presencia del profesor, se hace la presentación de diversos temas; de modo que pueda ser reproducida en cualquier momento.

## **2.3 SOFTWARE EXISTENTE EN LÍNEA PARA FACILITAR LA ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA ANALÍTICA.**

El uso de la tecnología en nuestros tiempos es indispensable para el desarrollo del hombre. En el ámbito educativo no se ha hecho esperar el crecimiento agigantado de éstas. Un ejemplo es el uso de las computadoras que es un recurso, en donde los profesores y estudiantes pueden facilitar su trabajo y tener un mejor rendimiento, además que pueden tener otra perspectiva en donde amplían su información y por ende ser más eficiente su trabajo.

### **2.3.1 Cabri Geometry, Derive, Matlab.**

Las matemáticas en muchas ocasiones se tiene que resolver problemas complejos, o en su defecto podemos encontrar que no podemos tener una comprensión del espacio como sucede en la Geometría Analítica para ello se ha desarrollado diferentes tipos de software entre los cuales encontramos a Cabri Geometry, Derive, Matlab de los cuales a continuación veremos su descripción:

#### **Características del Cabri Geometry :**

- Es un programa comercial desarrollado por Texas Instruments.
- Geometría interactiva que incluye geometría analítica, transformacional y Euclidiana.
- Construcción de puntos, líneas, triángulos, polígonos, círculos y otros objetos geométricos básicos.

- Traslación, dilación y rotación de objetos geométricos alrededor de centros geométricos o puntos especificados, además de reflexión, simetría e inversión.
- Coordenadas cartesianas y polares.
- Construye fácilmente secciones cónicas, incluyendo elipses e hipérbolas.
- Exploración de conceptos avanzados en geometría proyectiva e hiperbólica.
- Puede presentar ecuaciones de objetos geométricos.
- Lugar geométrico computado constantemente.
- La verificación de la propiedad geométrica confirma las hipótesis a partir de los cinco postulados de Euclides.
- La animación ilustra las características dinámicas de las figuras.
- El espacio de trabajo de tamaño completo cubre un metro cuadrado; permite imprimir cualquier área de dibujo de 21,6 cm x 28 cm.
- Pueden ocultarse los objetos utilizados en la construcción para reducir el desorden en la pantalla.
- Color de pintura y paletas de líneas.
- Anotación y medición de figuras (con actualización automática).
- Biblioteca de figuras geométricas típicas.
- Guía de referencia para un comienzo rápido, más un manual extenso.
- Disponible en configuraciones de un solo usuario, 10 usuarios, versión estudiantil y de red.

### **Requerimientos para la instalación del Cabri Geometry :**

La versión para Windows requiere:

- PC 386 o más avanzado, se recomienda un 486DX.
- El PC debe estar en modo 386 Mejorado con Memoria virtual activada.
- Adaptador de video VGA, SVGA y un monitor en color.
- 6 Mb de memoria RAM (mínimo) instalados.
- 7 Mb de espacio libre en el disco duro para los archivos de programa y demostración, y para extensiones del sistema.
- Ratón o dispositivo señalador equivalente.

La versión para MS-DOS requiere:

- Ordenadores compatibles con DOS (PC), 386 o más avanzado, con MS-DOS 3.3 o posterior.
- Adaptador de video EGA, VGA, SVGA y un monitor en color.
- 3 Mb de memoria RAM (mínimo) instalados.
- Disco duro con 2.5 Mb de espacio libre para los archivos de programa y demostración.
- Ratón o dispositivo señalador equivalente.

La versión MS-DOS no requiere Windows para funcionar sin embargo contiene una interface para graficar similar a la de los programas de Windows. Cabri II se ejecuta como una aplicación de DOS en Windows 3.1, Windows 95 y Windows NT.

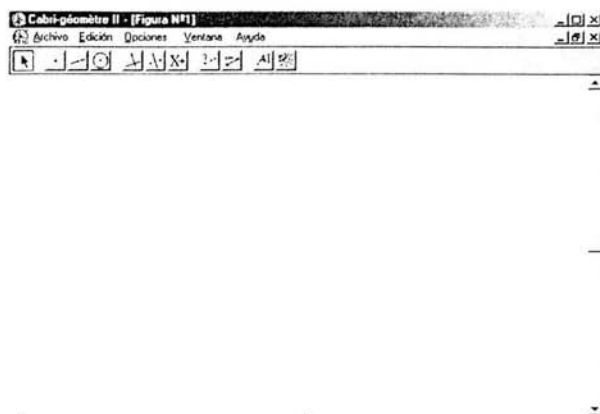


fig.2.1 Cabri Geometry.

En la figura 2.1 se muestra el entorno de trabajo del Cabri Geometry, así como algunas de las herramientas con las que cuenta.

#### Características del Derive :

- Manipulación Simbólica
- Geometría Interactiva
- Expresiones de alta calidad
- Gráficos en 3-Dimensiones
- Conectividad
- Pantalla de retroproyección
- Elementos simbólicos y numéricos.
- Uso de la notación estándar de subíndices.
- Productos puntuales, cruzados y externos.
- Transpuesta, determinantes e inversa.
- Reducción de matrices a forma triangular.

- Autovalores y autovectores.
- Vector de cálculo diferencial e integral.
- Funciones eficientes para vectores y operaciones para matrices.
- Curva de ajuste por mínimos cuadrados.
- Unión e intersección de conjuntos

### Requerimientos para la instalación del Derive:

- Disponible para Windows 95, 98, Me, NT, XP, 2000.
- 10 MB libres en el disco duro
- Memoria RAM: la misma que para ejecutar el sistema operativo.
- Unidad de CD-ROM (sólo para instalación)

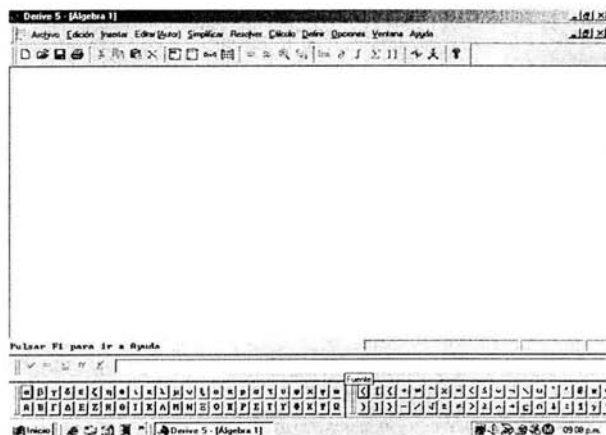


fig.2.2 Derive

En la figura 2.2 se muestra el entorno de trabajo del Derive, así como algunas de las herramientas con las que cuenta.

### **Características del Matlab:**

MATLAB es un entorno de computación técnica integrado que combina operaciones numéricas, visualización y gráficos avanzados, y un lenguaje de programación de alto nivel. Permite desarrollar algoritmos, realizar análisis, crear gráficos o preparar informes, así como simular procesos.

El nombre de MATLAB nació a partir de una herramienta de laboratorio matricial (matrix laboratory). MATLAB inicialmente estaba escrito para acceder de forma sencilla al software matemático de las librerías LINPACK y EISPACK, que juntas representan el estado actual del software de computación matricial. Actualmente MATLAB se usa en diferentes áreas y aplicaciones, incluyendo procesamiento de señales y de imágenes, diseño de sistemas de control, ingeniería financiera o investigación médica. Su arquitectura abierta facilita usar MATLAB y sus herramientas para crear programas propios.

MATLAB incluye actualmente herramientas para:

- Visualización y análisis de datos
- Cálculos simbólicos y numéricos
- Gráficos
- Modelado, simulación y prototipos
- Programación, desarrollo de aplicaciones y diseño de interfaces gráficas

- Conversión de programas MATLAB automáticamente a código C y C++

### **Requerimientos para la instalación de Matlab:**

- Un Sistema Operativo NT4.0, XP, 2000.
- 90 MB libres en el disco duro para solo instalar el Matlab, y si se desea instalar con la ayuda en línea se requiere 215MB.
- Memoria RAM: puede trabajar con 128MB mínimo pero es recomendado 256MB.
- Unidad de CD-ROM .
- adaptador y exhibición 8-bit de los gráficos para 256 colores simultáneos.

## **2.3.2 Funcionamiento de estos programas en internet.**

Podemos encontrar que los programas antes mencionados tienen algunas aplicaciones que hacen posible el uso de éstos en internet y a continuación se dará a conocer como se hace.

### **2.3.2.1 CabriWeb**

El software de Cabri Geometry cuenta con una herramienta adicional CabriWeb sirve para convertir los archivos realizados con Cabri (\*.fig) en archivos html. Los archivos html generados incluyen unos textos standard y un applet que muestra la figura del archivo Cabri y con el que el visitante de la página puede interactuar. Estos archivos html una vez creados automáticamente pueden ser modificados con



algún programa editor de páginas web para adaptarlos a nuestros propósitos. Existen muchos editores de páginas web, entre los cuales se encuentran Frontpage-2000 y Dreamweaver.

Esta herramienta, llamada CABRIWEB es gratuita que hoy por hoy está todavía, en fase beta. Esto quiere decir que está pendiente de ser depurada, y que, poco a poco, será mejorada por los técnicos de Texas Instruments. La primera versión llamada CabriReader estuvo disponible desde la primera semana de noviembre 2000 y desde entonces han ido apareciendo versiones nuevas.

Para que todo funcione bien es necesario que nuestra computadora incluya una máquina virtual de Java, lo que se puede conseguir de varias maneras. Lo más sencillo es instalar el navegador de Microsoft: Explorer en su versión 5.0 ya que con las anteriores versiones no sirven. Al instalar el navegador mencionado se instala automáticamente una máquina virtual que permite que todo lo que vamos a describir funcione. Sin esa máquina virtual la conversión no se puede realizar.

Desde la página de Cabri.net se tienen que descargar dos archivos: **CabriWeb.jar.zip** y **CabriJava.jar.zip**, adecuados al sistema operativo de nuestra computadora y de estos enlaces puedes descargar los archivos en los idiomas inglés y francés.

Una vez descargados hay que descomprimirlos con el programa WinZip que necesariamente debe estar instalado en nuestra computadora. Se descomprimen en un directorio de trabajo los dos

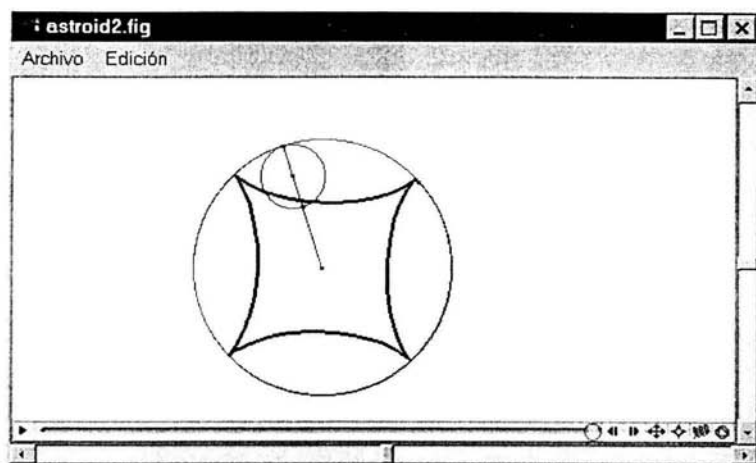
archivos mencionados. Obtendremos así tres archivos: **CabriJava.jar**, **CabriWeb.jar** y **CabriWeb.bat**. Estos tres archivos son los que necesitaremos para trabajar. A partir de este momento los archivos \*.zip no son necesarios para nada.

Para convertir un archivo de Cabri (\*.fig) en un archivo \*.html, si usamos el sistema operativo Windows 95 ó 98, se procede del siguiente modo:

- Se guarda el archivo Cabri en el directorio de trabajo, con un nombre que no supere la longitud de ocho caracteres y que no incluya símbolos especiales tales como tildes.
- Se cierra el archivo Cabri para evitar errores. Se arranca el programa CabriWeb.bat desde el Explorador de Windows pinchando dos veces sobre él.

En el menú archivo elegimos abrir la figura Cabri que deseamos convertir y lo mejor es que todos los archivos los tengamos en el mismo directorio de trabajo, ajustamos el tamaño de la ventana la cual no conviene que sea demasiado grande porque el applet que vamos a generar tendrá las dimensiones de la ventanita del programa y centramos la escena con la herramienta correspondiente que aparece en la barra de herramientas inferior para que todo quede bonito. Existen diversos parámetros que determinan las características del applet generado y que se encuentran en el menú Edición: color del fondo, del borde, imagen de fondo, idioma, etc.

El resultado será algo parecido a la siguiente imagen:



Cuando estemos satisfechos con el resultado provisional que tenemos en pantalla debemos indicar en Archivo: seleccionar archivo CabriJava. Hay que indicar dónde está situado el archivo CabriJava.jar para ello es conveniente que esté en el directorio de trabajo.

A continuación seleccionaremos en Archivo: Registrar el fichero HTML y tendremos que indicar el nombre del archivo html y la ubicación del directorio de trabajo.

Con los pasos anteriores se ha creado un archivo web (\*.html) de forma automática. Hay ocasiones en las que se producen errores y la conversión no se puede realizar. Las razones de los fallos que se

producen no están claras y evidentemente se producen porque estamos utilizando una herramienta en fase beta. En general funciona bien y no suelen producirse problemas. Si el archivo Cabri incluye muchos cálculos y "transferencias de medidas" el applet generado funcionará despacio, a veces demasiado despacio. Además recomiendan la utilización del navegador Explorer 5.0 para visualizar las páginas obtenidas, porque con Netscape la carga del applet al visualizar la página es más lenta.

### **2.3.2.2 MATLAB Web Server.**

MATLAB puede funcionar en internet a través de MATLAB Web Server que permite a los programadores de MATLAB desarrollar aplicaciones accesibles desde la Red, que incorporen componentes estándar de MATLAB. Los documentos HTML sirven como una interfaz gráfica de usuario para las aplicaciones MATLAB. El resultado es que los usuarios de una aplicación no necesitan aprender MATLAB.

Además, no es necesario que MATLAB funcione localmente en la máquina del cliente.

El MATLAB Web Server ofrece las siguientes ventajas:

- Protección de sus derechos de propiedad intelectual al no facilitar el acceso al código.
- Flexibilidad para hacer continuamente cambios en sus aplicaciones y garantizar que todo el mundo esté utilizando la última versión.

- Acceso universal a su aplicación permitiendo que ésta funcione en cualquier máquina provista de un navegador Netscape o Internet Explorer.

El MATLAB Web Server es un enlace entre su servidor HTTP y la máquina donde residen su MATLAB y la aplicación basada en MATLAB. El MATLAB Web Server le permite controlar el número de posibles sesiones de MATLAB abiertas.

El servidor del Web de MATLAB depende del establecimiento de una red de TCP/IP para la transmisión de datos entre el sistema del cliente y el MATLAB. El software y el hardware requeridos del establecimiento de una red se deben instalar en su sistema antes de usar el servidor del Web de MATLAB.

En la configuración más simple, un browser del Web funciona en su sitio de trabajo del cliente, mientras que MATLAB, el servidor del Web de MATLAB (matlabserver), y el demonio del servidor del Web (httpd) funcionan en otra máquina.

Dos archivos de la configuración se utilizan conjuntamente con los programas del servidor del Web de MATLAB:

- matweb.conf: Un archivo de la configuración con matweb el cual necesita para conectar matlabserver. Los usos se deben enumerar adentro matweb.conf.
- hosts.conf: Un archivo opcional que proporciona seguridad adicional. Si hosts.conf está presente, sólo las máquinas mencionadas pueden

conectar con el servidor del Web de MATLAB. Las máquinas se enumeran por nombre en una sola columna.

- Las máquinas se deben enumerar por nombre, no por IP Number. El sistema operativo resuelve el nombre en un IP address válido.

### 2.3.2.3 Modificación de los archivos html obtenidos con frontpage.

Los archivos \*.html obtenidos por el procedimiento anterior se visualizan con el navegador predeterminado. Así podremos observar el resultado de nuestro trabajo. Para que el applet de las páginas html se pueda ver hace falta que el archivo Cabri a partir del que hemos generado la página esté en el mismo directorio que la página. También es necesario que en ese directorio esté el archivo **CabriJava.jar**. Para que nosotros podamos añadir a la página nuestros propios comentarios, así como un color de fondo distinto, imágenes, enlaces a otras páginas, etc., necesitamos disponer de un programa editor de páginas web, por ejemplo FrontPage o Dreamweaver.

La utilización de Frontpage para la modificación de páginas existentes primero se tiene que abrir el programa y se mostrará una página web nueva con el nombre provisional de página\_nueva\_1.htm y desde el programa abrimos el archivo \*.html que deseamos modificar. El programa muestra en su parte inferior tres solapas: Normal, Html y Vista previa. En la que se trabajará normalmente es en Normal. Allí podremos cambiar el texto, su formato, las características generales de

la página. Para crear un hipervínculo a otra página se puede proceder de muchas maneras, pero se pueden producir errores debido a que se pueden crear asociaciones absolutas, es decir no relativas a la posición de los archivos en nuestro árbol de directorios lo que hará que los enlaces funcionen bien en nuestra computadora, pero no si transferimos nuestras páginas a otra computadora o si las subimos a un servidor en Internet. Para evitar errores en la creación de los enlaces se puede seguir los siguientes pasos:

- Cerciorarse de que los archivos que queremos enlazar están guardados, cada uno con su nombre .
- Seleccionar el texto o la imagen que queremos convertir en un enlace a la página.
- Activar la herramienta "hipervínculo" en la barra de herramientas o con "Insertar/hipervínculo...".
- En la parte inferior, después de "dirección Url" existen algunos iconos; se abre una nueva ventana y seleccionamos el archivo, aceptamos y el hipervínculo se ha creado.
- Después crear el enlace conviene volver a guardar el archivo y comprobar si funciona bien desde el navegador como programa independiente, o bien utilizando en FrontPage la ventana "Vista previa".

Todo este conjunto de páginas, contenidas en un mismo directorio, se pueden poner en disquetes para su visualización individual, se pueden colocar en un WebServer de una red local para verlos desde todas las computadoras de la red, o bien se pueden colocar a Internet si tenemos un servidor que nos ofrezca la posibilidad

de albergar nuestras páginas. Para esta última opción es necesario disponer de un programa FTP que nos permita transferir el conjunto de archivos al servidor de Internet .

#### **2.3.2.4 Otros software**

Con la necesidad de hacer mas rápidas algunas operaciones matemáticas y para su mejor comprensión algunos programadores han desarrollado su creatividad y realizado algunos software los cuales podemos encontrar en internet, pero que no se encuentran con un funcionamiento al cien por ciento, por ejemplo **GEUP 1.0** que experimenta de manera totalmente virtual la Geometría. GEUP es un programa de Geometría interactivo muy fácil de usar. Nos permite crear infinitas formas geométricas con su gran número de herramientas, para que luego experimentemos todo tipo de cálculos, problemas y propiedades de esas formas. Trabaja con lugares geométricos, macros, transformaciones geométricas, geometría analítica, coordenadas rectangulares y polares, calcula funciones de medidas sobre la construcción, representa gráficamente funciones, etc. Todo ello a una alta velocidad de cálculo con completa capacidad de impresión y configuración. Además el programa dispone de una completa ayuda en línea para no perdernos en ninguna de sus múltiples opciones.

Como no cuenta con un rendimiento optimo tenemos que algunas de las fallas es que la opción de guardar no está disponible, el número máximo de puntos en los lugares geométricos es de 999 frente



a los 29.999 de la versión registrada y presenta un mensaje recordatorio en las hojas impresas.

### Requerimientos para la instalación del Geup:

- Disponible para Windows 95, 98, NT
- 419 KB
- Se puede descargar de la siguiente dirección:  
<http://www.geup.net/geup2i.exe>

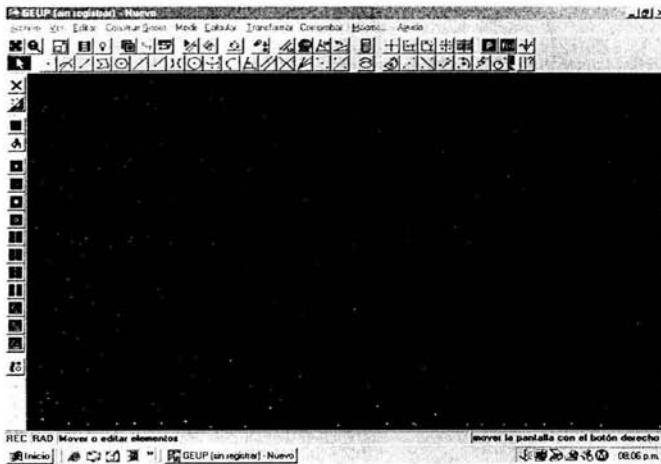


Fig.2.3 Geup

En la figura 2.3 se muestra en entorno de trabajo del software Geup.

---

# CAPÍTULO III

SELECCIÓN DEL SOFTWARE DE  
DISEÑO PARA EL DESARROLLO  
DEL OBJETO DE APRENDIZAJE

---

## **CAPITULO III. SELECCIÓN DEL SOFTWARE DE DISEÑO PARA EL DESARROLLO DEL OBJETO DE APRENDIZAJE.**

### **3.1 Herramientas de Diseño más utilizadas en la elaboración del objeto de aprendizaje en línea.**

Con la llegada de la llamada era cibernética, cada día son más los escritores, periodistas, y teóricos, los que se ven en la necesidad de plasmar sus respectivos trabajos en Internet, generado con ello el rápido desarrollo del software de autoría.

A continuación hablaré sobre algunos software existentes, los cuales han servido para la elaboración de diversos sitios en la Web, presentaré las características de éstos , así como los requerimientos del sistema.

#### **3.1.1 Macromedia**

Macromedia es una compañía californiana dedicada en sus inicios a los sistemas para creación multimedia, encontró la forma de entrar en Internet con uno de sus productos, Flash, está instalado en más del 80% de las máquinas conectadas a la Red y está cambiando la cara a la web. Pero la transición no fue difícil, porque Macromedia

disponía de productos como Director o Dreamweaver, que el estándar del mercado para la creación de títulos interactivos en CD-ROM, kioscos informativos y educación multimedia. Con la web asesinando progresivamente este mercado, Macromedia pasó al ataque. La ofensiva en la Red se llamó ShockWave, un sistema por el cual una aplicación interactiva, con sus botones de colores, animaciones y sonido, se podía incrustar en una página web. El sueño de los diseñadores, en un momento en el que la web era poco más que texto e imágenes.

Poco después, Macromedia adquirió la compañía creadora de Flash, una aplicación que utilizaba gráficos vectoriales. Esto se traduce en dibujos que se pueden ampliar, girar o reducir sin los escalones que aparecen en los bordes, y que además ocupan mucho menos espacio.

Flash se integró con el resto de las aplicaciones de Macromedia, con lo que bastaba con un solo *plugin* (la extensión necesaria para ejecutar estas aplicaciones) que se instalaba en el programa de navegación. Tanto Netscape como Microsoft lo incluyen como opción desde hace años. Además, el programa de creación de animaciones Flash resultaba mucho más fácil de aprender para los diseñadores, y no era necesaria programación. La puerta hacia el exceso en la web estaba abierta.

### 3.1.1.1 Dreamweaver

En los últimos años, los diseñadores de páginas Web han encaminado su esfuerzo a lograr sitios cada vez más atractivos y excitantes que puedan ser creados de forma rápida y descargados eficazmente de Internet. Dreamweaver es un editor visual profesional para la creación y administración de páginas Web. Con Dreamweaver resulta fácil crear páginas compatibles con cualquier explorador y cualquier plataforma.

Algunas de las ventajas que ofrece dreamweaver son:

- Obtener una vista previa en un explorador.
- Definir un sitio local
- Elegir propiedades de las páginas, como los colores del fondo y de los vínculos.
- Crear un mapa del sitio
- Crear vínculos
- Crear un diseño con capas y convertir las capas en tablas.
- Usar una imagen de rastreo.
- Editar una tabla
- Formatear texto con estilos.
- Aplicar una plantilla
- Adjuntar comportamientos.
- Insertar una película Flash.

### **Requerimientos para la instalación de Dreamweaver.**

Para ejecutar Dreamweaver es preciso disponer del hardware y el software Sigüientes:

- Un procesador Intel Pentium o equivalente que ejecute Windows 95, Windows 98 o Windows NT versión 4.0 o posterior.
- 16 MB de memoria de acceso aleatorio (RAM), además de 20 MB de espacio libre en el disco duro.
- Un monitor en color con capacidad para mostrar una resolución de 800 x 600 píxeles.
- Una unidad de CD-ROM.

#### **3.1.1.2 FLASH**

Flash empezó a vivir como Future Splash Animator, un pequeño y estupendo programa para la creación y animación de contenidos artísticos con vectores. En 1997, Macromedia adquirió FutureSplash, cambió el nombre a Flash, y promocionó el programa como una herramienta para la creación de contenidos gráficos para la World Wide Web. Flash sobresalió como una herramienta de diseño de sitios Web por incluir todas las piezas necesarias: herramientas para crear gráficos; herramientas para animar esos gráficos; herramientas para crear elementos de interfaz e interactividad; y herramientas para crear el código HTML necesario para mostrar sus gráficos, animaciones y elementos de interfaz como una página Web a través de un navegador.

Las ventajas que ofrece son las siguientes:

- Carga dinámica de imágenes JPEG y sonidos MP3.
- Nuevas Herramientas de Diseño Gráfico: Como la herramienta Transformación Libre y el Ajuste de Píxeles, que nos permitirá dibujar y diseñar nuestras animaciones con mayor facilidad y libertad.
- Anclajes con Nombre: Mayor facilidad a la hora de crear enlaces a otras partes de nuestras películas y posibilidad de usar marcadores de páginas.
- Compatibilidad con Vídeo: Si se tiene una webcam o cámara digital, se puede insertar vídeos que uno mismo crea o se puede importarlos de algún otro lugar.
- Una gran colección de componentes preconstruidos como por ejemplo podremos editar fácilmente un calendario, unos botones de entrada o salida, casillas de verificación, barras de desplazamiento, etc.
- Diseño para casi cualquier medio: Como decíamos, FLASH podrán verse en cualquier plataforma que soporte Flash Player, esto es, Microsoft Windows, Apple Macintosh, Linux, Solaris, MicrosoftTV, Symbian EPOC, Pocket PC, y otras.
- Soporte para multilinguaje, es decir, está a la venta en más de 10 idiomas.

### **Requerimientos Para la instalación de Flash.**

Para utilizar FLASH es necesario cumplir los siguientes requisitos de máquina:

- ❑ Pentium 133 MHz,
- ❑ Windows 95/98, NT4, 2000 o posterior,
- ❑ 32 MB de memoria RAM
- ❑ 40 MB de disco duro
- ❑ Monitor compatible con 256 colores y resolución de 800x600 .

#### **3.1.1.3 Authorware.**

Con la expansión de Internet, los sitios Web se han convertido en importantes vehículos para la expresión personal, la enseñanza, y el comercio.

Macromedia Authorware , es una herramienta especializada para que los usuarios pueden desarrollar poderosas interacciones multimedia para la Web. Esta gran herramienta multimedia, permite además la creación de proyectos multimedia, proyectos interactivos, como cursos por computadora, revistas y catálogos interactivos, juegos educativos, así como otras aplicaciones. Authorware, es un software de fácil manejo, por ello los principiantes sin experiencia en programación,



podrán utilizar Authorware para desarrollar y crear aplicaciones interactivas y multimedia de una manera fácil.

Un aspecto que hace de Authorware único, son sus entornos de estudio, los cuales basados en iconos, permiten a los desarrolladores crear proyectos interactivos, como presentaciones multimedia y programas de aprendizaje con base informática. Es por ello, que el Macromedia Authorware ofrece la posibilidad de crear sofisticados tutoriales con audio y vídeo incorporados, que pueden ser presentados en la Web o en CD-ROM.

Las ventajas que ofrece son las siguientes:

- ❑ Compatibilidad multiplataforma, desarrolla tus sistemas en Windows y distribúyelos en Windows y en Macintosh.
- ❑ Distribución flexible: crea una sola vez tu aplicación y distribúyela a través de CD/DVD-ROM, redes empresariales, intranets y en la Web
- ❑ Reproducción de Streaming (flujo continuo de datos): El Authorware Advanced Streamer hace posible la distribución de aplicaciones ricas en medios altamente interactivas sobre conexiones sobre un ancho de banda limitado.
- ❑ Autoinstalación de reproductor Web Player: el auto instalador detecta la versión y el tipo de explorador del usuario descargando e instalado automáticamente el reproductor una vez que el usuario final lo autoriza.

- ❑ Audio para anchos de banda limitados: La comprensión avanzada de Voxware sobre voces reduce el ancho de banda necesario para los módems con capacidad de 28.8.
- ❑ Extensiones Xtra: Entre las funciones disponibles a través de los Xtras se incluye la impresión, encriptación y compatibilidad avanzada con bases de datos.
- ❑ Compatibilidad con Active X: Facilita la integración de controles Active X mostrando las propiedades, métodos, eventos y cualquier otra información para cada control.
- ❑ Lenguaje de programación: Proporciona un lenguaje de secuencia de comandos simple y flexible para ejecutar una gama de funciones de programación.

#### **Requisitos Para la Instalación de Authorware.**

- ❑ Procesador Intel Pentium o superior.
- ❑ Microsoft Windows 98 SE, Windows 2000, y Windows XP
- ❑ 64 MB RAM Libres para abrir una aplicación.
- ❑ RAM adicional para abrir múltiples aplicaciones simultáneamente.
- ❑ 120 MB de espacio en disco duro.
- ❑ Resolución del monitor de 800 x 600 o superior.

### 3.1.2 Learning Space

Lotus LearningSpace es la mejor solución de capacitación vía Internet e Intranet. Es una aplicación que ofrece cursos en línea a los que se puede tener acceso desde cualquier navegador web o cliente Domino.

Con esta herramienta universidades y empresas tienen acceso a programas de educación desde cualquier lugar y mediante cualquier navegador.

LearningSpace está compuesto por módulos operativos:

- PROGRAMA: establece los objetivos y expectativas para todos los contenidos del curso
- MEDiateca: base de conocimientos de todos los contenidos relativos al curso.
- AULA DE CLASE: base de datos interactiva que facilita el trabajo en grupo en torno a las tareas del curso
- PERFILES: base de datos que ayuda a crear la comunidad y familiaridad en línea por medio de la recopilación de descripciones sobre los participantes.
- ASISTENTE: herramienta que le permite al instructor crear y corregir exámenes, estudios y autoevaluaciones.

Las Ventajas que ofrece son las siguientes:

- facilita proporcionar soluciones de aprendizaje a medida que dan resultados más efectivos que los medios tradicionales.
- proporciona una plataforma usable y escalable, colaboración en tiempo real, un interfaz de usuario altamente intuitivo.
- Permite a los usuarios obtener la formación que precisan cuando la necesitan, y a los responsables de la formación hacer seguimiento y conocer los resultados de manera directa.
- Un interfaz personalizable: El interfaz de usuario de LearningSpace se puede personalizar para concordar con la marca corporativa, o para hacerlo parte de un portal existente.
- Mejor comunicación: Notificaciones automáticas por correo mantienen a todo el mundo informado sobre sus cursos y su progreso.

#### **Requerimientos De Sistema.**

Para tener acceso a un curso con base en LearningSpace puede utilizarse tanto un cliente de Domino como una Web.

Para tener acceso a LearningSpace a través de Internet:

- se requiere Netscape Navigator 4 mínimo
- Internet Explorer 4 mínimo.

Plataformas cliente:

- Windows 95, 98 y NT, AIX de IBM .
- Sun Solaris (procesador Sparc).

### 3.1.3 **Web CT**

WebCT es un conjunto de herramientas educativas que facilitan el proceso de enseñanza-aprendizaje, la comunicación y la cooperación a través del uso de computadoras e internet; es también un conjunto de herramientas administrativas para ayudar a los profesores en el manejo y mejoramiento continuo de sus cursos.

WebCT comenzó en 1994 como un proyecto universitario, dirigido por Murria Goldberg, profesor de la University of British Columbia, para crear un ambiente interactivo basado en web que sería utilizado en los cursos de Ciencias de la Computación.

Algunas ventajas son:

- WebCT está diseñado para llevar la dinámica de un aula tradicional a la web y engrandecerla con las posibilidades de comunicación e interacción que la tecnología moderna permite.

- Permite crear cursos completamente interactivos en donde los participantes pueden realizar investigaciones en grupo y presentarlas a los demás.
- Tiene la opción de *Single Page*, es decir, páginas simples que enlazaremos con cualquier documento html, word, imagen, que introduzcamos dentro del programa.
- *Tool Page* es una nueva página diferente al *home* (página inicial del curso), en la que podemos agregar herramientas y utilidades de *WebCT*.
- *WebCT Tool* son las herramientas de *WebCT* que incorporamos bien en la página principal, o bien a una *Tool Page*.
- *URL* es un icono que permite enlazar de forma rápida y sencilla con una *URL*. Opción de gran interés ya que la navegación en el *Web* se basa en la definición y relación de enlaces o *URLs*.

#### **Para Windows:**

- Sistemas Operativos: Windows 95/98/2000/NT.
- CPU: Clase del Pentium - 133 megaciclos o más rápidamente
- Memoria: ESPOLÓN 64MB.
- Browser: Versión 4.0 o más alto del Netscape Navigator ó del Internet Explorer.
- Disco Duro: Por lo menos 150 MB del espacio libre.

## 3.2 Análisis de la Herramienta de Diseño Seleccionada.

El internet abre una nueva era en la que son necesarias personas que creen un diseño adecuado para un sitio web que posea los contenidos requeridos por el usuario, así mismo, la herramienta para la elaboración de éstas juega el papel más importante, ya que en la actualidad se han diversificado.

Dreamweaver, es la herramienta que se ha seleccionado para la elaboración de la página web y a continuación se expondrá algunas de las ventajas que se consideraron importantes:

- El proceso para componer una página con otra herramienta puede ser tedioso y largo, además de que precisa del recuerdo de diferentes tags y las oportunas normas sintácticas; en todo este proceso hay que imaginar cómo va quedar la página una vez terminada, ya que no estamos editando de modo visual y para mejorar este proceso creativo surgieron editores de páginas web como Dreamweaver que permiten trabajar de un modo visual, más cercano a un entorno WYSWYG (What You See is What You Get) y podemos decir que ocupa el primer lugar de liderazgo actualmente.

Con fin de facilitar aun más el proceso de creación de una página web, Dreamweaver añade junto a las opciones que permiten formatear un documento HTML otras opciones que pueden ser de gran utilidad, como funciones javascripts predefinidas (behaviors), opciones de HTML dinámico. Así mismo, añade

otras herramientas que potencian la productividad, como son la creación de plantillas o "templates" que permiten mantener y modificar la apariencia completa de un sitio modificando un solo documento, la posibilidad de convertir en símbolos elementos que se repiten en muchas páginas del sitio de manera que cualquier cambio en este símbolo actualice dicho elemento en todas las páginas. Por otro lado, alrededor de estas herramientas de diseño y composición se han ido añadiendo otras opciones que permiten gestionar un sitio completo, como puede ser el cliente FTP incluido en Dreamweaver.

- El objetivo final de todo editor de páginas web es generar un documento HTML correcto, que funcione en la mayoría de los navegadores y que facilite todo el proceso de creación al diseñador. La manera de conseguir esto varía enormemente de unos editores a otros. La filosofía de transparencia con la que Dreamweaver genera un documento HTML es en gran parte la responsable del éxito de esta aplicación. El código HTML generado con Dreamweaver es bastante correcto, dando además la posibilidad de adaptarlo automáticamente a navegadores más antiguos. Dreamweaver utiliza la tecnología propia de Macromedia Roundtrip. Cuando creamos un documento nuevo en Dreamweaver, aparece una ventana en la que podemos ir añadiendo todos los elementos de nuestra página de manera visual. Esta ventana es el documento en sí, con bastante parecido a como se verá finalmente en el navegador. A medida que vamos añadiendo elementos a nuestro



documento, Dreamweaver va generando el código HTML necesario. Cualquier cambio o modificación es inmediatamente actualizada en el código HTML. De igual forma, en cualquier momento podemos acceder al código HTML que se ha ido generando y editarlo manualmente, de manera que los cambios practicados afecten inmediatamente a la parte visual del documento. Esta doble manera de editar un documento HTML, perfectamente sincronizada entre el modo de edición visual y el modo de edición manual es lo que se llama Roundtrip.

De esta manera, tanto el diseñador menos familiarizado con lenguajes de marcación como HTML, como los programadores más experimentados tienen en Dreamweaver un gran aliado, ya que pueden editar un documento de la manera que resulte más conveniente en cada momento.

- Dreamweaver es un programa que permite ser personalizado en un alto grado. Para ello, tenemos un amplio panel de preferencias que vamos a desglosar en este apartado, de manera que el usuario pueda ajustar las opciones más comunes a su peculiar manera de trabajar.

Centrándonos en las preferencias, encontraremos el panel de preferencias a través de menu Edit > Preferences y una vez ahí, tendremos acceso a distintos paneles en los que podremos ajustar la manera de mostrarse y de trabajar con distintos

elementos y herramientas de la aplicación, de los cuales veremos a continuación los más importantes:

**General:** En el panel de preferencias General se pueden ajustar aspectos importantes de la aplicación. Entre esos caben destacar los siguientes:

- ❖ **Update links:** En este parámetro se puede decidir si la actualización de los enlaces de los documentos de un sitio será automática o por el contrario tenemos preferencia porque se nos pregunte cuando esto sea necesario.
- ❖ **Dictionary:** En este parámetro podemos elegir cuál será el diccionario a utilizar en la corrección ortográfica que incluye Dreamweaver. En ese sentido podremos elegir entre los distintos diccionarios que estén instalados en la carpeta Configuration/Dictionaryes, dentro de la carpeta de la aplicación.
- ❖ **Add Extension when saving:** Con esta opción podemos elegir la extensión que será añadido a nuestros ficheros cuando se salven. Esta opción por defecto es "html", aunque podemos cambiarla.
- ❖ **Show only site window on Startup:** Cuando Dreamweaver arranca, por defecto crea un nuevo documento en blanco y muestra la ventana en la que esta definido el sitio en el que actualmente estamos trabajando. Esta opción puede ser desactivada aquí,

de manera que solo nos muestre el sitio al arrancar pero no cree ningún documento nuevo.

- ❖ **Maximun number of History steps:** Todos los comandos aplicados a un documento se van almacenando en una ventana histórica, llamada History. El número de pasos que se pueden llegar a almacenar se define en este parámetro. Hay que tener en cuenta que la ventana History puede ser de gran utilidad en procesos de automatización de tareas, ya que conviene que el número de pasos guardados no sea demasiado pequeño.

**External Editors:** Es una aplicación que por su manera de trabajar, puede derivar determinadas tareas a un editor externo. En este panel de preferencias podemos ajustar qué tipo de ficheros serán tratados por un editor externo y cuál será éste. Para ello, podemos añadir distintas extensiones de ficheros y relacionarlas con los editores externos de la columna derecha.

**Floating Palettes:** En este panel de preferencias podemos ajustar las distintas paletas que estarán siempre encima del documento. También podemos ajustar las ventanas que serán accesibles desde el Launcher o lanzador. Este lanzador es una ventana desde la que podemos acceder a las distintas paletas de control de la aplicación con un solo click, sin tener que buscarlas por los menús. Este lanzador también se

visualiza en la parte inferior-derecha de la ventana del documento en que estemos trabajando.

**Fonts / Encoding:** En este panel de preferencias podemos ajustar dos cosas importantes: Las fuentes con las que se visualizarán por defecto nuestros documentos cuando los estemos editando y el sistema de codificación de caracteres que se utilizará por defecto. En principio podemos escoger como fuente por defecto cualquiera de estas que se hayan instaladas en nuestro sistema, pero esto solo afectará la forma en cómo nosotros vemos las páginas. Cómo las verá el usuario final depende de la configuración que éste tenga en su computadora, por tanto, conviene respetar los estándares si no queremos inducirnos a error. Por otro lado, el sistema de codificación de caracteres que utilizaremos dependerá del juego de caracteres más comúnmente utilizado en nuestros documentos.

**HTML Colors:** En este panel de preferencias definimos los colores que por defecto tendrán los elementos de todos los documentos que creamos en Dreamweaver. Este panel de preferencias marca los colores por defecto, aunque estos colores pueden ser individualmente ajustados en las propiedades de cada documento posteriormente.

**HTML Format :** En este panel de control se ajustan algunas de las características con las que Dreamweaver generará el código HTML de nuestros documentos. Por ejemplo,

podemos elegir que los tags se escriban siempre en Mayúsculas, que los atributos de los tags lo hagan en minúsculas.

**Invisible Elements:** Cuando Dreamweaver inserta en el código algunos elementos que no son visibles en la parte gráfica del documento, añade una especie de escudos amarillos que indican la existencia de ese elemento invisible en el código. En este panel de preferencias podemos elegir cuáles de esos elementos invisibles serán visibles en la forma de edición gráfica y cuáles no. De tal forma, podemos hacer que se muestren o se escondan los scripts de un documento, los campos ocultos de un formulario, etc.

**Layers:** Por defecto, cada vez que insertamos una layer en un documento, esta layer adopta una serie de propiedades iniciales que se toman de las que hayan sido establecidas en este panel de preferencias. Así, podemos definir cuál será el "tag" con el que se genere la layer, que como veremos en el capítulo adecuado pueden ser varios, así como cuál será el ancho y el alto de esa layer, su color de fondo, etc.

**Preview in Browser:** Dreamweaver nos permite en cualquier momento de la edición, visualizar nuestro contenido en uno o en varios navegadores predefinidos. En este panel de preferencias es donde definimos cuáles serán esos navegadores y cuál será el atajo de teclado que nos lleve hasta ellos.



# CAPÍTULO IV

## CONSTRUCCIÓN DEL OBJETO DE APRENDIZAJE



## **CAPITULO IV. CONSTRUCCIÓN DEL OBJETO DE APRENDIZAJE.**

### **4.1 Consideraciones Para Construir El Objeto De Aprendizaje.**

Las nuevas tecnologías proporcionarían las diferentes herramientas que puedan establecer un nuevo modelo de aprendizaje, en donde la participación y el descubrimiento sean los nuevos patrones de conductas que puedan ser considerados permanentes.

El contenido de la página web está basado en los objetivos y temas de la asignatura de Geometría Analítica propuesta por la UNAM, asimismo, el texto de las páginas, se encuentra en Dreamweaver, un lenguaje que permite la inclusión de texto, imágenes, sonidos, animaciones, etc.

El diseño de aplicaciones formativas orientadas a facilitar el aprendizaje a través de Internet exige una idónea combinación de recursos que integren las posibilidades que ofrece la red: la transmisión de información a través del correo electrónico, visitas a sitios web, etc.; y la explotación de los canales de comunicación mediante grupos de noticias, listas de discusión, grupos de conversación .

Sin embargo, desde una perspectiva educativa, las aplicaciones diseñadas con una intencionalidad formativa no sólo deben explotar esas posibilidades mencionadas, si no que además deben contribuir a que el usuario-aprendiz convierta esa sobreabundante información en conocimiento.

Para realizar la construcción de una página web se deben de tomar en cuenta diversos aspectos como lo son el contenido de ésta, que sea realmente de utilidad para el usuario y procurar que no se vuelva aburrido, también hay que tomar en cuenta que enlaces ponemos ya que luego puede haber algunos que no sean de alguna utilidad, por otro lado se puede evitar los Scrolls porque a la mayoría de las personas que visitan una página no le es agradable visualizar páginas muy grandes, teniendo que desplazar la página tanto vertical como horizontalmente.

Los gráficos o imágenes que se incluyan en la página no deben ser muy grandes ni saturar la página con una gran cantidad de imágenes ya que esto puede hacer que la misma tarde mucho tiempo en cargar.



### **Las secciones que contiene esta página web son:**

□ **Plan Docente:**

Esta sección contiene el programa de la asignatura, en este caso es la Geometría Analítica; también contiene el cronograma para que el alumno este enterado de cómo el profesor de ésta asignatura se encuentra asignando el tiempo para impartir cada tema, porque de esta manera el alumno podrá documentarse previamente sobre un tema que desarrollará posteriormente.

□ **Contenidos:**

Esta sección contiene los materiales de apoyo para realizar las asignaciones que les deje el profesor en clase, y también por otra parte los links que les servirán de consulta.

□ **Correo electrónico:**

La finalidad de poner esta herramienta es para que les permita el intercambio de información y documentación entre los alumnos y también para el envío de tareas al profesor.

□ Foro:

En este espacio se pretende que se desarrollen debates o discusiones sobre un tema en particular, en donde a partir de algún tópico inicial los participantes realicen sus intervenciones, las cuales sean leídas por los demás integrantes del curso y así exista alguna retroalimentación.

□ Anuncios:

En esta sección el profesor puede dejar algunos recados para sus alumnos, por ejemplo, que lleven cierto material para la clase por si olvidó comunicárselos en el aula, o también puede ser que bajen la documentación correspondiente a tema que se impartirá en el aula, o que hará una pequeña evaluación.

□ Evaluación:

El profesor en este espacio puede poner la lista con las calificaciones de los exámenes departamentales, y así los alumnos pueden verlas a cualquier hora.

□ Descarga de software:

En esta parte encontramos los links de donde podemos descargar gratuitamente los software que nos sirven para realizar algunas operaciones de manera rápida y eficaz, además que puede ser de utilidad para una mejor comprensión. Entre los software que se encuentran de manera gratuita en la red están el derive, el cabri geometry y el geup.

## 4.2 Diseño Lógico del Objeto de Aprendizaje.

En este apartado se presentan los diagramas de bloques que tiene la estructura de nuestra página web .

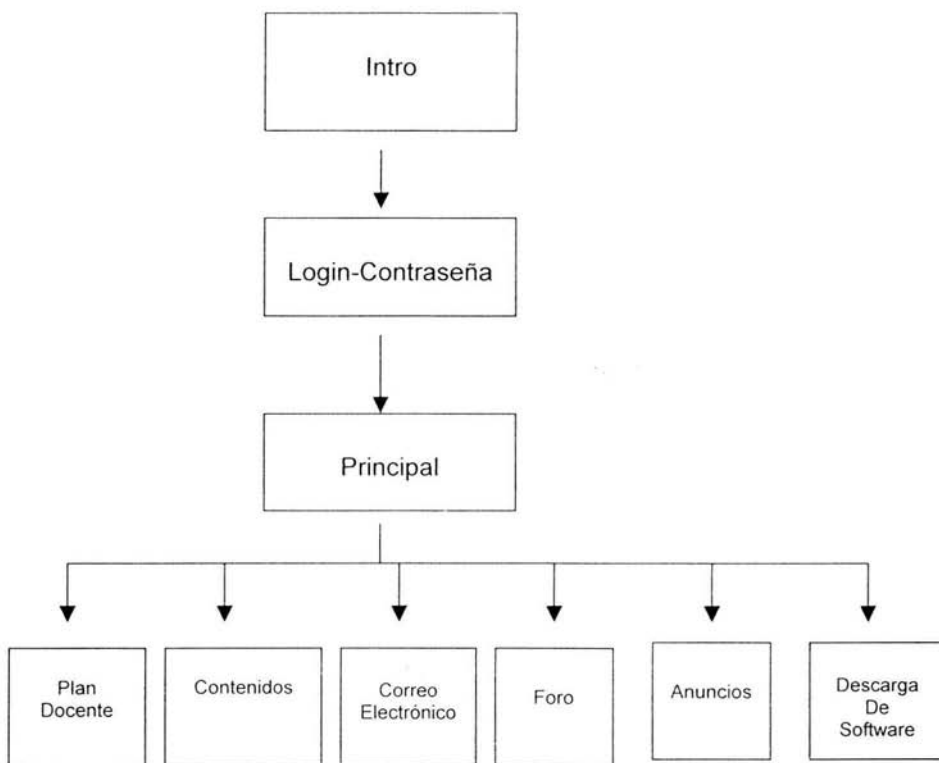


Diagrama 1. General.

En el diagrama 1 se puede observar en forma general que contiene la página Web. Contiene una página de Bienvenida a través de la cual se tiene acceso al sitio, mientras que la siguiente pantalla presenta el Menú Principal con las Opciones a las que tiene acceso el usuario.

A continuación se describen de forma particular el contenido de cada una de las secciones:

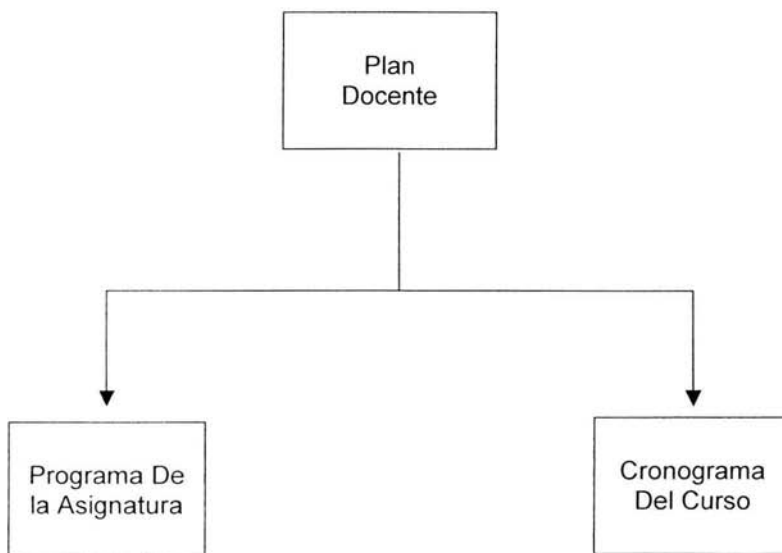


Diagrama 2. Plan Docente.

En el diagrama 2 podemos observar en forma específica las partes del menú del Plan Docente en el cual se despliegan los submenú tales como Programa de la Asignatura, Cronograma del Curso.

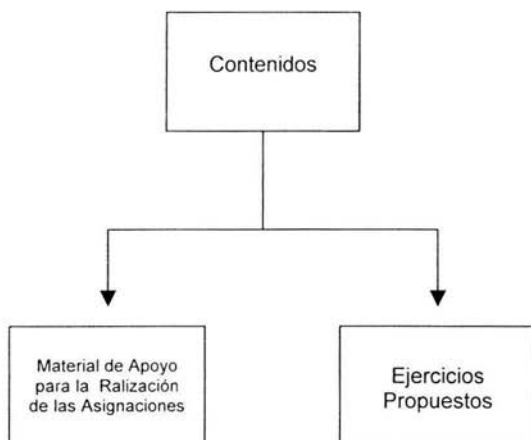


Diagrama 3. Contenidos.

En el diagrama 3 se encuentra contenida la documentación que se ocupará para el desarrollo del curso de la asignatura de Geometría Analítica. Dentro de este menú se encuentran ejercicios propuestos de apoyo ofertado por el profesor para la práctica en casa o en su caso pueden ser tareas.

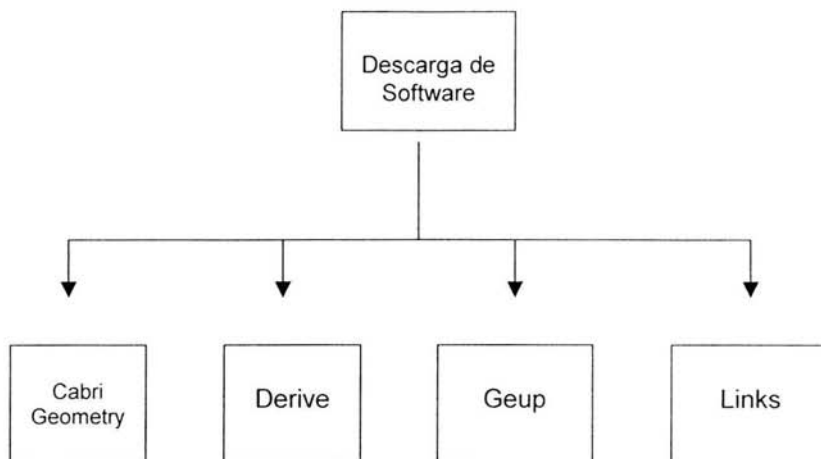


Diagrama 4. Descarga de Software.

En el diagrama 4 se encuentra representado algunos demos de los software que pueden ser de utilidad para esta materia como lo son el Cabri Gometry, el Derive, Geup, así también algunos links relacionado con la asignatura de Geometría Analítica.

### 4.3 Construcción del Prototipo.

A continuación este apartado corresponde a la implementación del prototipo que se plantea en esta tesis. Mostraré la presentación visual del proyecto así como una breve descripción de cómo se llevó a cabo.

Lo primero que se despliega al dar la dirección de la página web es un intro en el cual al presionar el botón entrar manda automáticamente a la página de inicio como se muestra a continuación en la Figura 4. 1. En esta página de inicio pide un nombre de usuario y una contraseña los cuales están dados de alta en una pequeña base de datos en access y se le presiona el botón de entrar como se muestra en la Figura 4. 2.

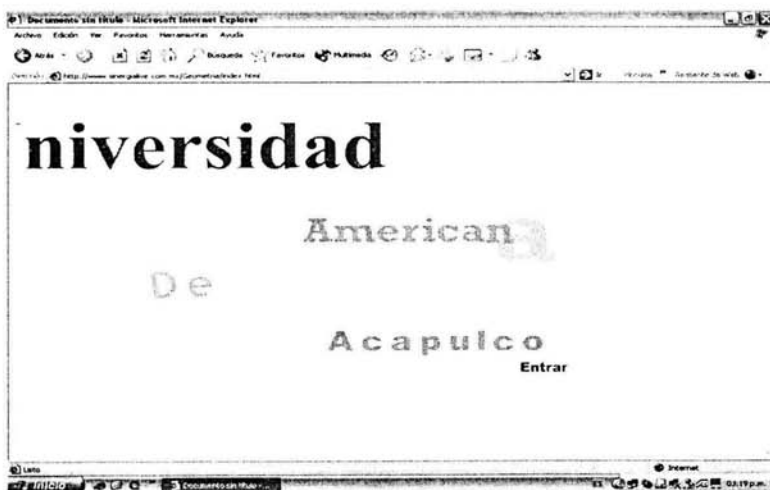


Fig. 4. 1 Intro de la Página





Fig. 4.2 Introduce Login y Contraseña.

Existe la posibilidad que ingreses como profesor o como alumno a la página y no este dado de alta ese nombre de usuario y password en la base de datos pues te mandará a una página que dice Este login no existe. Como se muestra en la Figura 4.3.



Fig. 4.3 Caso cuando no esta dado de alta un usuario.

En el caso que no le ingreses algún dato a uno de los campos de login o password mandará una página que dice la clave no es la misma con el login ingresado. Tal como se muestra en la Figura 4.4.

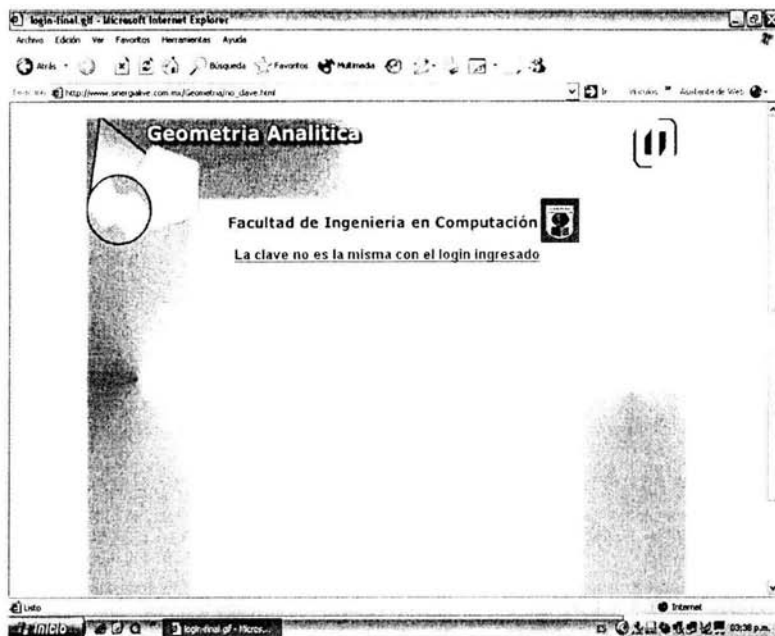


Fig. 4.4 Caso cuando no ingreses algún dato.

Puede darse el caso que como usuario oprimas una tecla que no es y por lo tanto ya no es tu login o password por lo tanto automáticamente te mandará a una página que dice olvidaste el login o password, así como se muestra en la Figura 4.5.



Fig 4.5 Olvidaste tu login o clave

Después de presionado el botón entrar en el caso que sea, es decir, como profesor o alumno muestra una página en donde se da la bienvenida a este pequeño espacio en donde el interés es estudiar a la Geometría Analítica. Cabe señalar que el mensaje se encuentra animado en flash una herramienta de la cual se acudió como apoyo para dar una mejor presentación y que fuera llamativo para que invitara a los estudiantes a entrar a este sitio. A continuación se puede observar lo antes descrito en la siguiente Figura 4.6.



Fig.4.6 página de bienvenida para alumno, es la página principal.

Siguiendo el orden que presente en el diagrama de bloque principal la página que como usuario revisaría es la sección de Plan Docente, que como se ha mencionado anteriormente y lo dice la descripción puesta en la misma página se realizó para que pueda proporcionar un panorama en general de los tiempos asignados para cada tema que se encuentra en el cronograma de actividades; así como se puede descargar el programa de dicha asignatura. A continuación se muestra la imagen de la página de Plan Docente en la Figura 4.7.



Fig.4.7 Página de Plan Docente



Fig. 4.8 Descarga del Cronograma de Actividades



Fig. 4.9 Descarga del Programa de Asignatura.

En la Fig.4.8 se muestra el archivo que se descarga que el cronograma de actividades en formato excel mientras que la figura 4.9 se muestra la descarga del programa de la asignatura en formato pdf.

La siguiente página que consideró se debe visitar es la de Contenidos debido a que en esta encontramos los temas, seis para ser exactos y se están en orden conforme se ven en el semestre, la finalidad es que se puedan ir descargando además de que se encuentran en formato powerpoint lo cual da una ventaja importante ya que dichos archivos los puedes utilizar con un cañón en clases y en vez de que el maestro escriba en el pizarrón lo puedes ver directamente de la pantalla.

También cuenta con un archivo de ejercicios propuestos que podrían ser dejados de tareas. En la Figura 4.10 se muestra la Página de Contenidos.



Fig.4.10 Presentación de la Página de Contenidos.

A continuación en la Figura 4.11 se puede observar como quedaron las presentaciones en powerpoint de los contenidos que se estudiarán durante el semestre.



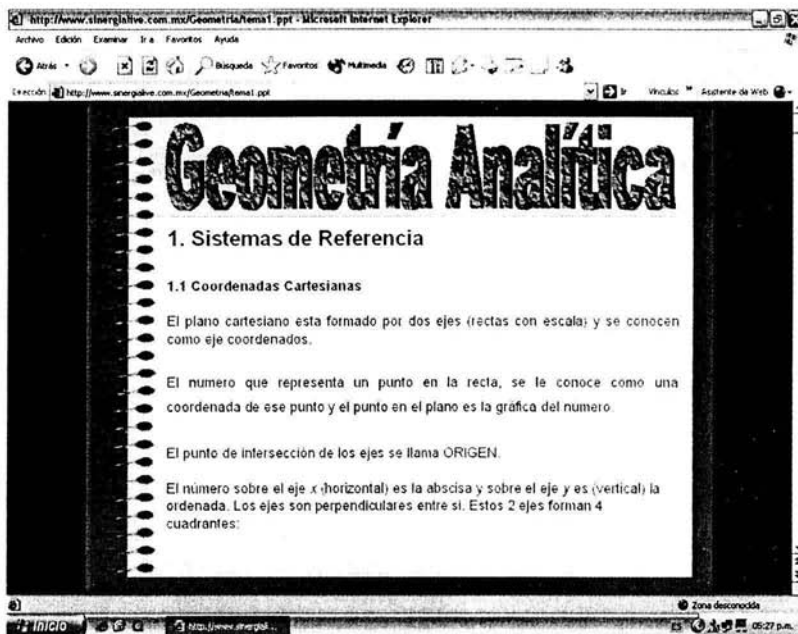


Fig. 4. 11 Presentación de los contenidos en power point

La figura 4.12 presenta el archivo en word que contiene los ejercicios que propone el profesor para que sean resueltos por los alumnos ya sea de tarea o en clase.

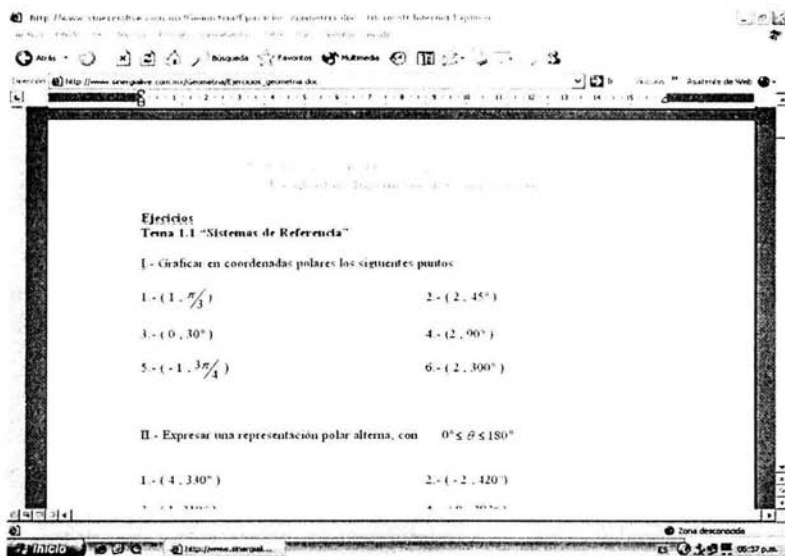


Fig.4.12 Archivo de Ejercicios Propuestos

Otra página que encontramos es la de Descarga de software, en donde para facilidad y comodidad del alumno se encuentran los demos de Cabri Geometry, Derive5, Geup2, y además un link muy interesante donde se encuentran temarios relacionados con la Geometría Analítica y bueno este apartado esta abierto a sugerencias. A continuación en la Figura 4.13 se muestra como quedo la presentación visual de esta página.



Fig. 4.13 Página de Descarga de Software

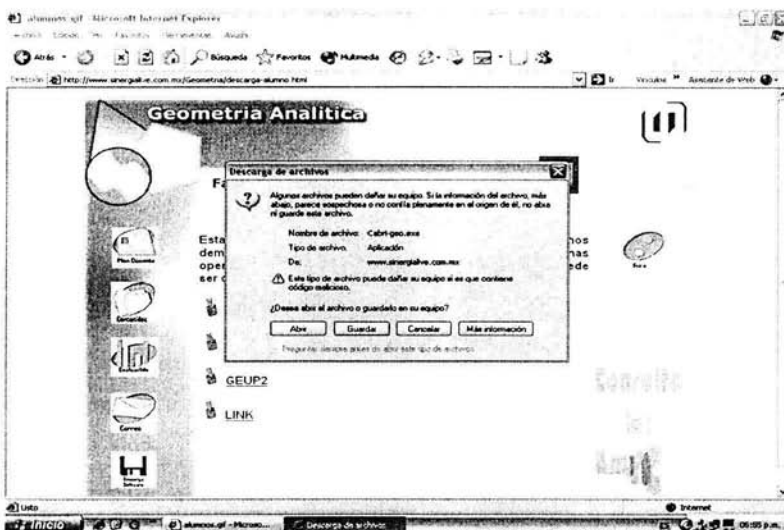


Fig.4.14 Descarga de Software Cabri Geometry

En la figura 4.14 se muestra que se puede descargar el ejecutable de Cabry Geometry.

La sección del Correo electrónico se le puede ejecutar estando en cualquiera de las páginas debido a que solamente se le puso un vínculo en donde al darle con el botón del mouse abre el Outlook con el mail del profesor en donde se le puede mandar archivos adjuntos como lo pueden ser tareas. Para ello se debe tener instalado el Outlook. Eso se presenta en la Figura 4.15.



Fig. 4.15. Correo de Outlook

Para entrar a este Objeto de aprendizaje como se hizo referencia anteriormente lo puedes hacer como un usuario profesor o como usuario alumno. Al entrar como usuario alumno solo podrá leer los anuncios y si entras como profesor será al único al que le aparecerá la siguiente página en donde solo el ingresará el anuncio correspondiente, ya que es una forma de poner la restricción para que los alumnos no ingresen un anuncio. Esto se muestra en la Figura 4.16.



Fig.4.16 Formulario para ingresar anuncio.

Dentro del Objeto de aprendizaje al dar la opción Consultar Anuncios manda a una página en donde se puede leer los anuncios, esto es aplicado para el caso profesor y alumno, solo se restringió el ingreso de esta opción a los alumnos. El ingreso de anuncios y la lectura de estos se encuentra realizado en programación ASP ya que ejecuta los scripts en el servidor y esto representa una ventaja. En la figura 4.17 se presenta como se visualizarán los anuncios que se ingresaron en el formulario del profesor.



Fig. 4.17 Visualización de Anuncios.

En la página de Foro se muestra una lista de las preguntas enviadas en donde esta marcado el numero de respuestas enviadas y también la fecha en que se escribieron. Esto se muestra en la Figura 4.18.

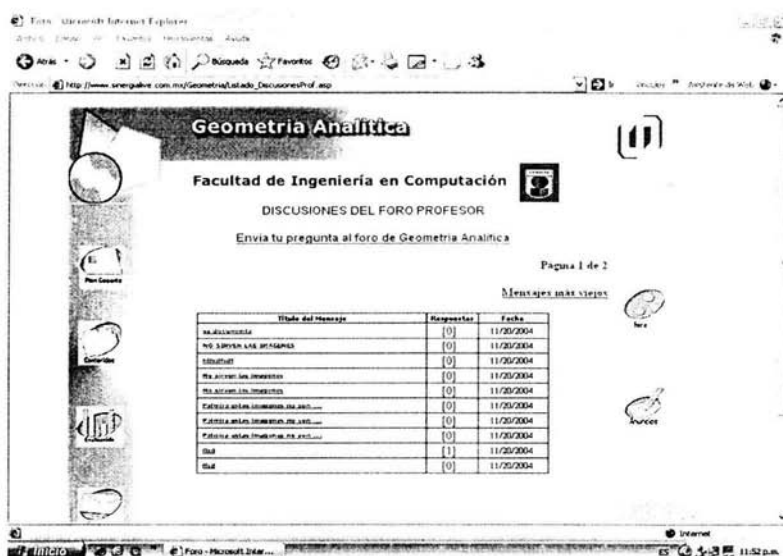


Fig.4.18 Listado de Discusiones del foro.

En la figura 4.19 se muestra ya la lista de respuestas que contestaron los visitantes en donde aparecen los datos como el nombre, el mail el título que le pusieron a su mensaje y por último el mensaje principal, en la parte superior aparece la opción de contestar este mensaje.

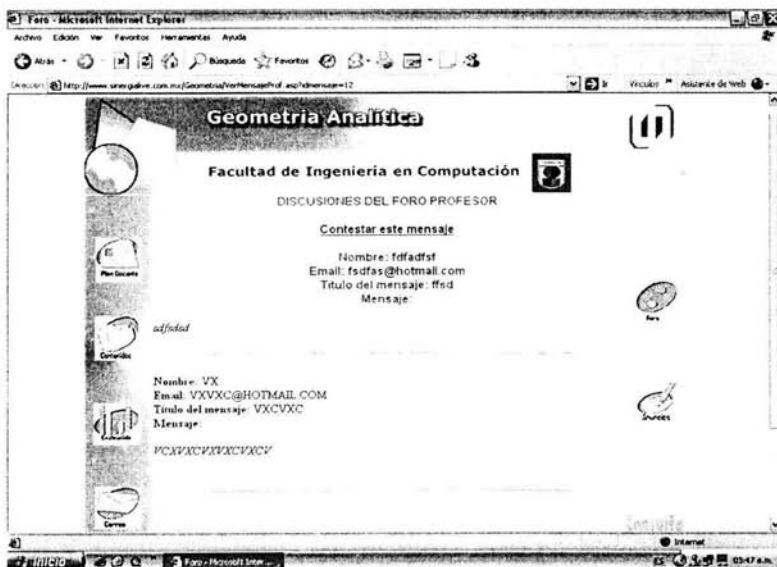


Fig.4.19. Respuesta a una Discusión del foro



En la figura 4.20 se muestra la forma que se debe llenar para que puedas enviar una pregunta al foro.



The image shows a screenshot of a web browser window. The address bar displays the URL: <http://www.uajm.es/~geometria/foro/foro.php?accion=enviar>. The page title is "FORO DE GEOMETRÍA ANALÍTICA - Envío de pregunta al foro". The form contains the following fields:

- Nombre:
- Email:
- Título:
- Mensaje:

Below these fields is a button labeled "Enviar Pregunta". The browser's status bar at the bottom shows "Lento" and "44 mbit/s".

Fig.4.20 Formulario para envío de pregunta al Foro.



# CONCLUSIONES



## CONCLUSIONES

---

El rápido desarrollo de las redes y la evolución de las aplicaciones tecnológicas obligan a la cautela cuando se trata de establecer conclusiones de validez general. A partir de este presupuesto, es posible identificar las tendencias principales que se observan en el uso de la World Wide Web como herramienta educativa.

En el presente trabajo de investigación se mostró la importancia que tiene el aprender la Geometría Analítica para un ingeniero en computación entre las cuales se encuentra el desarrollo de un razonamiento lógico, ya que al brindar las bases sólidas en las áreas de ciencias básicas ayuda a resolver problemas con la mejor solución posible, además que toda esta área es imprescindible para desarrollar nuevas tecnologías, porque vivimos en una sociedad en la que cada vez cobra más importancia debido a que habrá más tareas que podremos y deberemos realizar ante una computadora conectada a Internet.

Asimismo, la multifuncionalidad de las páginas webs propicia diversos usos incentivando así la imaginación y creatividad respecto de su poder de aplicación en diferentes instancias. Una misma *página web* puede ofrecernos un abanico de posibilidades, no sólo si atendemos las que expresamente nos oferta. Nuestra idoneidad para descubrir otras funciones se pone

## CONCLUSIONES

---

en jaque en la medida que aprendemos a aprovechar lo que entrega la WWW.

En la presente tesis las hipótesis planteadas en la primera parte de la misma son válidas debido primordialmente a que demostró que no existía un objeto de aprendizaje para estudiar la asignatura de geometría analítica a través de un medio masivo como lo es el uso del internet.

Tomando en cuenta la metodología del diseño de páginas web, este objeto de aprendizaje se realizó con un software que es fácil de utilizar, como lo es Dreamweaver y además que la Universidad Americana de Acapulco esta por adquirir las licencias correspondientes para que así tanto profesores como alumnos propongan nuevas ideas para mejorar este espacio designado para el estudio de la asignatura antes mencionada.

Es acertado destacar que utilizando este objeto de aprendizaje el alumno se vuelve más colaborativo en la construcción de su propio conocimiento, ya que se considera en total participación y no se ve como ese espectador que toma la clase cómodamente en un salón de clases; debido a que los alumnos pueden utilizar el foro de discusión para dialogar entre ellos mismos, o preguntar sus duda al profesor y no esperar a tener la

## CONCLUSIONES

---

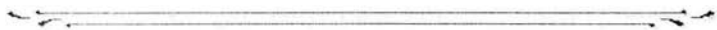
próxima sesión de clases, así como tener a la mano a cualquier hora el tutorial de apoyo de acuerdo al programa de la asignatura de geometría analítica; poder descargar algunos software que se encuentran de forma gratuita en internet como una herramienta más que se oferta.

Finalmente se podrá tener acceso al objeto de aprendizaje a través de la pagina que brinda la Universidad Americana de Acapulco, dentro de la liga de la Facultad de Ingeniería en Computación, en donde cada usuario que se encuentre inscrito a esa materia contará con un password para poder acceder a este.

Se espera que los alumnos tengan un incremento en su aprovechamiento en la asignatura de geometría analítica ya que es una de las múltiples expectativas de este trabajo expuesto como una propuesta para los alumnos de la Facultad de Ingeniería en Computación.



# BIBLIOGRAFÍA



- **Alessi, S. & Trollip, S.** (1991). Computer-Based Instruction. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall.
- **AUSUBEL-NOVAK-HANESIAN** (1983) Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo .2° Ed. TRILLAS México.
- **Lehmann H. Charles.** Geometría Analítica. Editorial Limusa.
- **Kindle Joseph H.** Geometría Analítica Plana y del Espacio. Editorial MacGraw-Hill.
- **Sánchez, J.** (1996). Informática Educativa. Segunda Edición. Santiago: Editorial Universitaria.
- **Swokowski Earl W.** Cálculo con Geometría Analítica. Grupo Editorial Iberoamérica.
- **Antecedente de la Educación Continua en la UNAM.**  
Disponible en la siguiente dirección:

[http://www.redec.unam.mx/redec2001/htmls/documentos/antecedent  
edemx.html](http://www.redec.unam.mx/redec2001/htmls/documentos/antecedent<br/>edemx.html)

- **Apuntes de Geometría Analítica.** Disponible en la siguiente dirección:  
[http://www.pntic.mec.es/Descartes/Bach\\_CNST\\_1/Geometria\\_afin  
\\_analitica\\_plano\\_lugares\\_geometricos/GeomAnalitica\\_indice.htm](http://www.pntic.mec.es/Descartes/Bach_CNST_1/Geometria_afin<br/>_analitica_plano_lugares_geometricos/GeomAnalitica_indice.htm)

- **Apuntes de Geometría Analítica.** Disponible en la siguiente dirección:  
<http://azul.bnct.ipn.mx/~jinfante/>
  
- **Aspectos Generales de la Educación a Distancia.** Disponible en la siguiente dirección:  
<http://www.educaweb.com/esp/secciones/seccion.asp?sec=6&op=1>
  
- **Biografía de René Descartes.** Disponible en la siguiente dirección:  
<http://www.mat.usach.cl/histmat/html/desc.html>.
  
- **Características de Dreamweaver.** Disponible en la siguiente dirección:  
<http://www.mouse.cl/2003/productos/10/31/01.asp>
  
- **Características de WebCT.** Disponible en la siguiente dirección:  
<http://www.cucsh.udg.mx/servicios/tecno/webct.htm>.
  
- **Características del software Educativo.** Disponible en la siguiente dirección:  
<http://www.xtec.es/~pmarques/edusoft.htm>
  
- **Comparativo de Sistemas Multimedia.** Disponible en la siguiente dirección:  
<http://www.sociedadelainformacion.com/fisica/multimedia/multimedia.htm>



- **Comunidad educativa de la Universidad de colima.** Disponibles en la siguiente dirección:  
[http://ciam.ucol.mx/index.asp?cat=servicios&topico=Servicios.](http://ciam.ucol.mx/index.asp?cat=servicios&topico=Servicios)
- **Consideraciones de Diseño.** Disponible en la siguiente dirección:  
<http://www.unirioja.es/SI/documentos/HTML/diseny.html>
- **Criterios pedagógicos y técnicos para el diseño de aplicaciones formativas on-line.** Disponible en la siguiente dirección:  
<http://iris.cnice.mecd.es/ceiie/area2/documentacion/comunicaciones/html/2comunicacion13.html>
- **Descarga de Cabry Geometry.** Disponible en la siguiente dirección:  
<http://www.cabri.net>
- **Descarga del software Derive.** Disponible en la siguiente dirección:  
<http://www.derive-europe.com/downloads.asp>
- **Didáctica de la matemática Moderna.** Disponible en la siguiente dirección:  
[http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/act\\_permanentes/mate/mate5b/mate5b.htm](http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/act_permanentes/mate/mate5b/mate5b.htm)

- **Diseño, Programación y Administración de Sitios Web.**  
Disponible en la siguiente dirección:  
<http://www.itrainonline.org/itrainonline/spanish/design.shtml>
- **Elearning.** Disponible en la siguiente dirección:  
<http://www.ilrt.bris.ac.uk/projects/elearning> .
- **Enfoque para la enseñanza de la matemática aplicada a la ingeniería.** Disponible en la siguiente dirección:  
<http://www.fra.utn.edu.ar/catedras/algebra/Publicaciones/Enfoque.htm>.
- **Enseñando y aprendiendo con WebCT.** Disponible en la siguiente dirección:  
<http://www.uprm.edu/socialsciences/webct/id15.htm>
- **Evaluación de macromedia en una encuesta en internet.**  
Disponible en la siguiente dirección:  
<http://www.dooyoo.es/review/454740.html>
- **Información sobre ASP.** Disponible en la siguiente dirección:  
<http://www.asp101.com/>
- **La enseñanza de las matemáticas y la formación matemática de los profesores.** Disponible en la siguiente dirección:  
<http://www.mat.ucm.es/deptos/am/guzman/vsanchez210100.html>

- **La Universidad del futuro.** Disponible en la siguiente dirección:  
<http://www.edudistan.com/ponencias/María%20Amata%20Garito.htm>
- **Lista de cursos en línea, de elearning,etc** Disponible en la siguiente dirección:  
<http://www.ciberaula.net/quaderns/html/primaria.htm#Intro>
- **Navegación Educativa.** Disponible en la siguiente dirección:  
<http://www.aula21.net/tallerwq/buscadores/buscador3.htm>
- **Perspectivas en la enseñanza de la Geometría Analítica para el siglo XXI.** Disponible en la siguiente dirección:  
<http://www.xtec.es/~jdomen28/article2.htm>
- **Portal educativo.** Disponible en la siguiente dirección:  
<http://enfenix.webcindario.com/>
- **Programas WYSIWYG.** Disponible en la siguiente dirección:  
<http://www.webaprendiz.com/beginners/tools/tools3.htm>
- **Revista con una publicación sobre las necesidades y formación de un Profesor ante las nuevas tecnologías.** Disponible en la siguiente dirección:  
<http://www.quadernsdigitals.net/articles/edutec/congresos/edutec99-1/evaluacion/edinstrumento.htm>

- **Revista Electrónica de educa investigación Educativa.**  
Disponible en las siguiente dirección:  
<http://redie.ens.uabc.mx/vol5no2/contenido-juarez.html>
- **Revista Iberoamericana de Educación.** Disponible en la siguiente dirección:  
<http://www.campus-oei.org/revista/experiencias51.htm>.
- **Se encuentran los contenidos de la asignatura de Geometría Analítica.** Disponible en la siguiente dirección:  
<http://dimei.fi-b.unam.mx/>