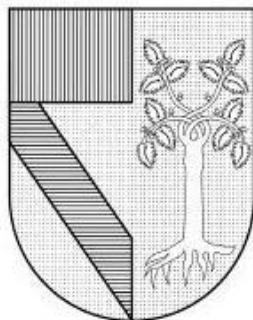


# **UNIVERSIDAD PANAMERICANA**

## **FACULTAD DE PEDAGOGÍA**

**Con reconocimiento de Validez Oficial de Estudios  
ante la Secretaría de Educación Pública**



**"LOS GRAFICADORES COMO HERRAMIENTA DIDÁCTICA EN LA  
ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA ANALÍTICA EN EL NIVEL MEDIO  
SUPERIOR."**

**INFORME DE ACTIVIDAD PROFESIONAL  
PARA OBTENER EL GRADO DE  
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN**

Presenta

**OSCAR CONTRERAS MUÑOZ**

Directora del Programa: Dra. Isabel Parés Gutiérrez

Directora del Informe de Actividad Profesional: Dra. Elvia Marveya Villalobos Torres

México, D.F.

2011

Para ti, Vero, porque sin tu  
amor y apoyo no habría dado  
este paso en mi vida

Para mis hijos Roland y Jean  
por su paciencia y comprensión  
durante dos años

# Índice

<a href="#">Introducción</a> .....	5
<a href="#">Objetivo general</a> .....	7
<a href="#">Objetivos particulares</a> .....	8

## **CAPÍTULO I. MARCO CONTEXTUAL**

I.1 <a href="#">Antecedentes de la Preparatoria de la Universidad Panamericana</a> .....	9
I.2 <a href="#">Filosofía Institucional</a> .....	9
I.3 <a href="#">Educación</a> .....	10
I.4 <a href="#">La persona humana</a> .....	11
I.5 <a href="#">Educación personalizada</a> .....	12
I.6 <a href="#">Estructura Económico-Administrativa</a> .....	14
I.7 <a href="#">Plan de estudios</a> .....	15
I.8 <a href="#">Perfil ingreso de alumnos</a> .....	16
I.9 <a href="#">Perfil de egreso de los alumnos</a> .....	18
I.10 <a href="#">Perfil de profesores</a> .....	19
I.11 <a href="#">Estrategias didácticas</a> .....	20

## **CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO**

II.1 <a href="#">Antecedentes</a> .....	23
II.1.1 <a href="#">Educación personalizada</a> .....	25
II.2 <a href="#">Herramientas tecnológicas como estrategia Didáctica para la enseñanza de las matemáticas</a> .....	30
II.3 <a href="#">Herramientas tecnológicas como estrategia didáctica para la enseñanza de la Geometría Analítica en el nivel medio superior</a> .....	37

II.4 Graficadores..... 40

### **CAPÍTULO III. PROPUESTA**

III.1 Aplicación del graficador Geogebra, en la resolución de problemas de la Geometría Analítica..... 54

III.2 Diseño de prácticas con la finalidad de que los alumnos apliquen los procesos algorítmicos de la resolución de problemas y los comparen con los resultados obtenidos de los graficadores..... 55

III.3 Aplicación de retos matemáticos cuya resolución estará apoyada por el uso de los graficadores..... 66

III.4 Solución gráfica a las cuatro primeras prácticas propuestas en el punto III.2..... 67

**CONCLUSIONES**..... 80

**BIBLIOGRAFÍA**..... 83

## Introducción

En el nivel medio superior en la enseñanza de las matemáticas hasta hace pocos años se favorecía la algoritmia de los procesos matemáticos, dejando de lado su significado geométrico. A lo anterior se suma el gran cúmulo de conocimientos inconexos de los estudiantes que, procedentes de secundaria, cursan el primer año de bachillerato, lo cual ocasiona niveles preocupantes de deserción y reprobación. Esto se debía a la dificultad de representar gráficamente esos procesos en el pizarrón, a medida que un profesor se sentía comprometido con la enseñanza se dedicaba a realizar las gráficas en el pizarrón o usando rotafolios, lo cual daba como resultado uso de mucho tiempo de clase por parte del profesor, resultando en aburrimiento, pérdida de interés, distracción, indisciplina, etc., por parte del alumno que acababa en un sentimiento de rechazo hacia la materia.

A medida que la tecnología se ha hecho presente se ha usado material como: proyectores de acetatos donde el profesor realizaba una serie de dibujos y gráficas para hacer mas sencillo para el alumno el aprendizaje de esos conocimientos, pero esto representaba mucho trabajo extraescolar del profesor y no muchos estaban dispuestos a realizarlo. Dada toda esta problemática, pocos son los alumnos que sienten gusto por esta materia, por lo tanto la mayoría de ellos se preocupa solo por memorizar los procesos de resolución de los diferentes temas de la matemáticas y reproducirlos; siempre y cuando las condiciones sean lo mas parecidas a la situación memorizada, en el momento en que cambia alguna de las condiciones se pierden y ya no saben que hacer, o sea no realizan el esfuerzo de analizar, razonar, discernir las diferentes situaciones que se le presentan y se sientan capaces de resolver cualquier situación sin importar si las condiciones originales se repiten o cambia el contexto de las mismas. Esto lo manifiesta los alumnos con los comentarios de que las matemáticas son aburridas, no se entienden, no saben lo que están haciendo, son muy difíciles, no entienden su aplicación, en fin comentarios negativos.

Con el avance de la tecnología principalmente en computación, muchas Instituciones se han dado a la tarea de preparar algunos materiales como: videos, presentaciones de

power point, apuntes, tareas, en fin, materiales que sirven de apoyo para los alumnos en esta materia y que están disponibles en Internet.

Todo este material es importante para que los alumnos puedan comprender mejor todo aquello que les parece oscuro y lejos de su entorno.

Incluso los autores de libros de esta especialidad han introducido materiales de apoyo tecnológico para complementar sus obras, ya sea con software disponible en discos que están incluidos en los libros o con apoyo a través de la red.

Actualmente se han creado lenguajes de programación (java por ejemplo) que logran hacer buenas representaciones gráficas de procesos y figuras que ayudan a comprender a los alumnos lo que están haciendo cuando aplican algún algoritmo visualizando mucho mejor los pasos que se llevan a cabo.

Dado todo este avance hoy existen varias herramientas tecnológicas que se pueden utilizar en la enseñanza de esta disciplina. En este trabajo se revisarán principalmente las herramientas tecnológicas que reciben el nombre de GRAFICADORES, como su nombre lo indica es un ambiente gráfico en el cual se puede representar figuras en dos dimensiones, en algunos hasta en tres dimensiones, visualizar sus elementos, sus propiedades, interacciones entre figuras y que pueden ser fácilmente manejado por los alumnos.

Con estas herramientas se incrementa el aprendizaje de los alumnos, se atiende a un problema de hace muchos años en la enseñanza de la materia de matemáticas.

A nivel personal provoca que el docente se prepare mejor y el tiempo que se ahorra con estas herramientas lo aplique para mejorar el desempeño de los alumnos, finalmente ayuda en la educación a tener una mejor actitud de los alumnos hacia la materia.

Como mas adelante se verá en este trabajo se hará un estudio de varios graficadores con el fin de conocer su potencial de aplicación, dificultad de manejo, plataforma en la que se

ejecuta, nivel de complejidad, aplicaciones en dos o tres dimensiones, portabilidad, si el tipo de licencia es freeware, shareware o adquirida, su compatibilidad con otros programas, su interfaz con el usuario, requerimientos de hardware, versatilidad, su escalabilidad o capacidad de actualización, el tipo de licencia, que tanta ayuda tiene interna o externa o en línea, el soporte técnico, relación costo-beneficio, etc.

También se diseñarán prácticas donde los alumnos con apoyo de los graficadores realizarán una serie de acciones cuyo objetivo final será la discusión y análisis de resultados y llevarlos hasta sacar conclusiones.

Posterior a eso se crearán retos matemáticos en los cuales para su resolución deberán hacer uso de los graficadores, cuyo objetivo será que manejen dichas herramientas en forma experta, donde demostrarán además su capacidad de razonamiento, análisis y conclusión.

Con todo esto pienso que los alumnos serán capaces de abstraer de la realidad que los rodea muchos elementos, representarlos gráficamente con lo cual se facilitará su estudio y podrán cambiar su opinión de las matemáticas.

## Objetivo general

**Incrementar el aprendizaje en la asignatura de Geometría Analítica mediante el uso de graficadores en el nivel medio superior.**

En la materia de Geometría analítica la visualización gráfica de las figuras que el temario contiene, es indispensable para comprender las características de cada una de ellas, así como su aplicación.

Usando los graficadores actuales el proceso de la representación gráfica es inmediato; además las gráficas se pueden manipular con lo cual es sumamente fácil analizar las propiedades de ellas.

## Objetivos particulares

### **1) Conocer el contexto de una preparatoria particular.**

El contexto de la preparatoria donde se aplica esta forma de trabajo es necesario para conocer el perfil de egreso de los alumnos, ya que esto les permitirá llegar mejor preparados a las diferentes universidades.

### **2) La importancia de las herramientas tecnológicas en la enseñanza de la Geometría Analítica.**

El entorno de los alumnos actualmente es de total tecnología, están acostumbrados el manejo de muchos instrumentos electrónicos y esto hace que exijan nuevas formas de aprender, donde el dinamismo es indispensable, por lo tanto, el uso de este tipo de herramientas capta mejor su atención durante su aprendizaje.

### **3) Desarrollo de prácticas mediante el uso de graficadores.**

La idea es que se diseñen prácticas con ciertos retos para que los alumnos muestren sus capacidades.

Dentro del diseño de estas prácticas es necesario que los alumnos vayan incrementando paulatinamente el conocimiento y manejo de los graficadores usados, incluso lograr que ellos diseñen alguna práctica.

# **CAPÍTULO 1**

## **I.1 Antecedentes de la Preparatoria de la Universidad Panamericana.**

El Instituto Panamericano de Humanidades (IPH), predecesor inmediato de la Universidad Panamericana, nació en 1968 con un inicio modesto en sus medios, pero ambicioso en la altura de sus intenciones.

Año con año, el IPH iba consolidándose paulatinamente por la excelencia académica de sus profesores y el prestigio profesional de sus pocos egresados, sin que el incremento cuantitativo de la enseñanza cediera ante las exigencias cuantitativas. Tanto el crecimiento del alumnado como la proliferación de iniciativas académicas, han ido conformando la institución hasta llegar a lo que es actualmente.

Aunque desde sus comienzos el Instituto Panamericano de Humanidades tenía ya un nivel universitario, por la concepción unitaria y universal de los saberes que siempre ha fomentado, fue hasta 1978 cuando se le otorgó oficialmente el nombre de Universidad Panamericana

## **1.2 Filosofía Institucional**

Como en toda institución educativa, las exigencias básicas de la Universidad Panamericana son consecuencia de los conceptos de educación y hombre que se sustentan. La Preparatoria como parte de la Universidad Panamericana comparte Filosofía, Ideología y Principios.

La formación integral, fin pretendido por la educación personalizada, se expresa en la Universidad Panamericana como aquello que dota al alumno de las capacidades intelectuales necesarias para diseñar un proyecto de vida propio, inspirado de un concepto cristiano de la vida y de la sociedad, y que favorece el desarrollo de las capacidades

morales requeridas para llevarlo a cabo.

Bajo este horizonte formativo, el ambiente que se procura en la Universidad Panamericana a los alumnos debe distinguirse por varios rasgos característicos: la educación en la libertad y responsabilidad personales; el desarrollo del espíritu de convivencia, sin discriminaciones; el aprecio por el pluralismo que la libertad lleve consigo; la formación de una profunda mentalidad de servicio, acompañada de una finalidad social, y el paulatino crecimiento de la capacidad de compromiso. Este ambiente es, por otra parte, adecuado para robustecer las virtudes humanas básicas, como la veracidad, la naturalidad, la confianza, la lealtad y el optimismo, que constituyen, entre otras, las metas fundamentales de nuestra tarea educativa. Se pretende, así, enseñar también aquello que difícilmente puede contenerse en los libros.

La formación que proporciona la Universidad Panamericana, concebida de esta manera, constituye una plataforma de acuerdos y afirmaciones (imaginando lo que separa a sus heterogéneos componentes), válida para ser denominada, sin eufemismos, como punto de partida, ya que resulta obvio que, con ese tipo de educación, el punto de llegada no puede medirse, dado su carácter profundamente personal. Y, negativamente, por ello mismo, la formación integral de la Universidad Panamericana, no puede perseguir ni pretender un perfil homogéneo, una uniformidad de conducta o un modo estándar en la vida de sus profesores y alumnos.

### **I.3 Educación**

La educación es un proceso que se realiza afirmándose en una serie de actos operativos buenos. Busca la mejora y el perfeccionamiento integral del ser humano.

Si el sujeto de estudio de la Pedagogía es la persona en cuanto a educable, solo ella puede constituirse en el centro de la educación puesto que es el único ser educable capaz de perfeccionarse y de buscar su plenitud. (educación y estilos de aprendizaje-enseñanza)

La UP considera que la educación es el proceso permanente, integral y formativo mediante el cual el hombre perfecciona sus potencias. La educación impartida en la UP

apoyará los puntos fuertes del ser humano buscando el crecimiento del alumno para brindarle las herramientas que le permitan evitar la manipulación del medio, que fomenten la congruencia y la ética profesional.

Asimismo, dará las bases para lograr un matiz en los juicios y un razonamiento en las soluciones para ayudar a decidir correctamente sobre las situaciones de la vida cotidiana con miras a conseguir el bien común.

El proceso de enseñanza aprendizaje es la adquisición, asimilación y aplicación de conocimientos, habilidades y actitudes, donde el educador juega un papel de guía, orientador y facilitador del aprendizaje, es por ello, que deberá conocer perfectamente los contenidos educativos, tener las habilidades docentes necesarias (buen manejo de los elementos y momentos didácticos, interés, buena disposición, imparcialidad y flexibilidad) y estar consciente del profesionalismo con que debe realizar su labor para conseguir que el alumno aprehenda lo enseñado.

Por su parte, el educando deberá tener afección de conocimientos, así como una actitud de apertura y de participación, ser responsable y tolerante de tal forma que esto le permita tener aprendizajes significativos.

La evaluación deberá ser integral, esto es: de conocimientos, actitudes, habilidades y competencias; sumativa y continua: diagnóstica, inicial, media y final. Para ello se usarán exámenes escritos y/ o orales, trabajos, participaciones, tareas, debates, entre otros.

#### **I.4 La persona humana**

La UP al realizar su labor educativa contempla a la persona humana como: una unidad bio-psico-social-espiritual, es un ser único e irrepetible, que posee dignidad, libertad, autonomía, intimidad y apertura.

Características que al ser potenciadas con la formación de la inteligencia y de la voluntad le permiten alcanzar el bien y la verdad encaminándolo así a su perfección en aras de

alcanzar su fin último: la felicidad.

El hombre como ser perfectible y educable que es, necesita de la educación para desarrollar todas sus potencialidades, superar sus limitaciones personales, crecer y perfeccionarse, ayudando a los demás en este mismo proceso. Con base en esto, la UP busca forjar alumnos íntegros que a partir del continuo ejercicio de la justicia, la templanza, la fortaleza y la prudencia sean un foco cultural de primer orden en la sociedad.

### **I.5 Educación personalizada**

La educación personalizada surge del contraste entre la perfección contenida como posibilidad en la esencia del hombre y su realización imperfecta en cada persona, proyectada hacia ella como su propio fin. Por eso, la educación personalizada exige ser realizada en un sujeto que, a partir de sus rangos propios, se sienta obligado, comprometido, por esas posibilidades personales que al mismo tiempo lo ennoblecen y lo llevan a vivir obrando como persona.

La Universidad, al centrar su educación en la persona, busca que todos sus aspectos confluyan en el hombre, con el firme convencimiento de que la base fundamental para el desarrollo de una sociedad radica en la evolución adecuada de cada uno de los individuos y, por tanto, de que es imposible llevar a cabo transformaciones en las estructuras económicas y sociales, si no se produce un cambio -en ocasiones radical y doloroso- en las estructuras mentales y de comportamiento de quienes las componen.

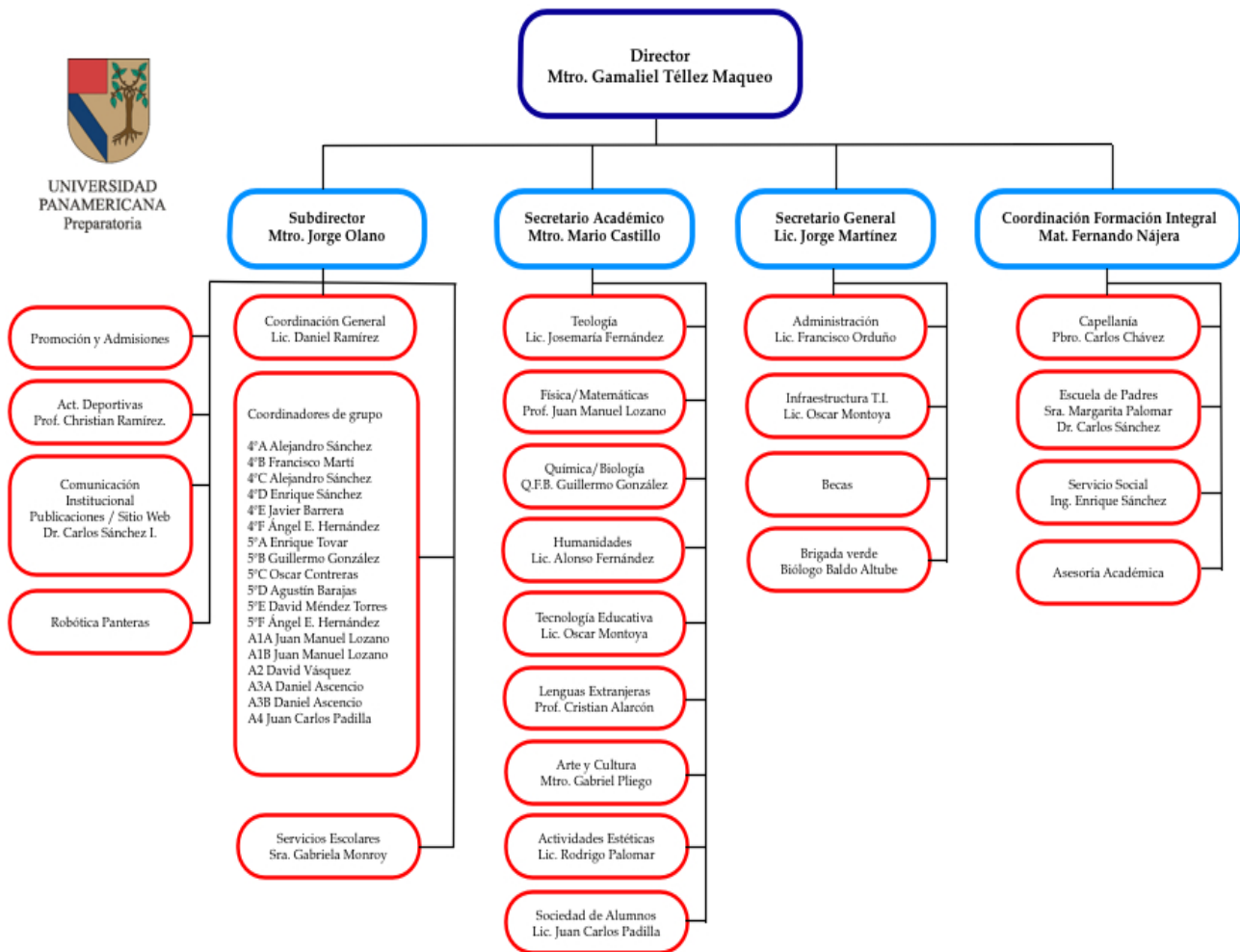
En la Universidad Panamericana se enseña para educar, como proceso de mejora permanente que forma el hombre desde su interior, sin condicionamientos que pudieran impedirle vivir plenamente como persona. Esto significa rechazar todo tipo de educación que ronde en la periferia, instalada en la superficie, y limitada a moverse en un mero nivel intelectual, pretextando la índole sagrada e intocable del individuo. Tal índole es precisamente la que hace a la Universidad Panamericana a no huir del núcleo

íntegramente personal de la enseñanza, sin hacerse eco de resabios liberales y anticientíficos, y tampoco sin caer en procedimientos psicológicos que atenten contra la libre voluntad del alumno. (Ideario PrepUP, 2010). En el capítulo II, punto II.1.1 se ampliará este concepto.

## I.6 Estructura Económico-Administrativa

Esta estructura esta diseñada de la siguiente forma: La Dirección General de la cual depende los siguientes departamentos; Jefatura de Academias o Coordinaciones de Área, La Secretaría General, el Departamento de Formación integral y la Subdirección, a continuación se muestra el organigrama de la Institución:

Cuadro 1  
Organigrama



Como se puede observar del Director General se desprende cuatro departamentos que manejan la columna vertebral de la preparatoria en los aspectos principales: Académico, Administrativo General, Infraestructura y de Formación.

- El académico que trabaja por áreas de conocimiento o Coordinaciones de Área con un responsable cada una, encargándose del seguimiento de cada materia del área.
- La Administración General de la cual depende todo lo referente a la promoción de la preparatoria, así como la parte administrativa interna: donde cada grupo tiene un responsable en cargo del desarrollo académico y disciplinar de los alumnos bajo su responsabilidad.
- La Infraestructura de la que depende todo el soporte económico en lo administrativo, tecnología, becas y brigada verde, esta última tiene que ver con el aprovechamiento óptimo de los recursos naturales del colegio.
- El departamento de formación del que depende toda la atención personal y espiritual de alumnos, padres de familia, profesores, etc. Y un aspecto muy importante: el de la Asesoría Académica donde cada alumno está bajo la supervisión de un docente encargado de su seguimiento académico, espiritual, familiar y de guía para su formación integral, tal y como la Universidad Panamericana lo menciona en su misión. Dado que la Institución que nos rige sobre los planes de estudio es la Universidad Nacional Autónoma de México, estos planes están adecuados a toda la estructura mencionada anteriormente. Enseguida amplío este tema.

## **I.7 Plan de estudios**

La preparatoria de la Universidad Panamericana en lo que se refiere al plan de estudios está incorporada a la Universidad Autónoma de México a través del departamento llamado

*Dirección General de Incorporación y Revalidación de Estudios (DGIRE)* y de acuerdo a su plan de estudios la materia en la cual se ha trabajado es Geometría Analítica, que está ubicada en el segundo año del plan de estudios de esta Institución.

Los temas generales de esta materia son los siguientes:

- Relaciones y funciones
- Discusión de ecuaciones algebraicas
- Sistemas de coordenadas
- Ecuación de primer grado
- Ecuación general de segundo grado
- Circunferencia
- Parábola
- Elipse
- Hipérbola
- Funciones trigonométricas
- Funciones logarítmicas y exponenciales

Todos estos temas tienen representaciones gráficas, de esto, la necesidad de apoyarse en herramientas tecnológicas de esta índole y que es lo que da origen a este trabajo.<sup>(12)</sup>

Con el plan de estudio ya conocido, revisaré ahora el tipo de alumnos que son aceptados en nuestra Preparatoria. (Dgire, Unam, 2010).

## **I.8 Perfil de ingreso de los alumnos**

El estilo cognitivo de aprendizaje es una variación individual dentro de un contexto cultural; es un modo subjetivo de elaborar los estímulos ambientales.

Por medio del estilo cognitivo, la persona muestra la manera de organizar conceptualmente su ambiente; en tanto que el modo personal de aprender, imaginar,

transformar y utilizar la información del estilo cognitivo es también un estilo de aprendizaje.<sup>(10)</sup>

Con base en lo expuesto, podemos indicar que el perfil de ingreso será:

- Buena memoria
- Amplio conocimiento de su entorno
- Organización de la información recibida
- Capacidad de discriminación
- capacidad de análisis
- Valores éticos

Estas características deben traducirse en las actitudes necesarias para formar parte de la comunidad de la Preparatoria de la Universidad Panamericana.

- Actitud positiva frente a los retos académicos
- Emprendedor
- Congruente
- creativo
- una actitud ética y humanista

Así mismo deberá mostrar una serie de habilidades que le facilitarán el quehacer diario en la preparatoria, y que lo conducirán hacia una mejora constante.

- Objetividad
- Resolución de problemas
- Buen manejo de la comunicación oral y escrita
- Buena capacidad lectora

## **I.9 Perfil de egreso de los alumnos**

A nivel cognitivo:

- Emocionalmente equilibrada
- Respetuosa, solidaria, creativa y preparada para el cambio
- Conocedora de sus fortalezas, debilidades y oportunidades.
- Democrática
- Sensible de su entorno social, natural y cultural.

A nivel actitudinal

- Capacidad de liderazgo
- Emprendedor
- Puntual
- Respetuoso
- Capacidad de formular un proyecto de vida
- 

Habilidades

- Trabajar en equipo
- Capacidad de ver las cosas desde la perspectiva del otro, concepto conocido en inglés como role-taking
- Emplear la comunicación como una herramienta eficaz para el entendimiento y buen vivir.
- Con la capacidad de formular un proyecto de vida que los lleve a realizarse como personas en los estudios de continuidad
- Capaz de expresarse con sensibilidad a través del arte.
- Valores cristianos bien cimentados

Observamos que nuestra Institución tiene un espíritu cristiano, de aquí la importancia de impartir una Educación que llamamos Integral y que en su momento abordaremos.

## **I.10 Perfil de ingreso de profesores**

En general el profesor debe adoptar el papel de generador del conocimiento y líder, o sea, que mueva voluntades en este caso de los alumnos, solo así alcanzará los objetivos del curso.

### **Nivel cognitivo**

- Amplio conocimiento de su área de estudios
- Objetividad
- Creatividad e ingenio
- Capacidad analítica y sintética
- Institucionalidad con los valores educativos
- Cultura general

### **Nivel actitudinal**

- Uso adecuado del pizarrón
- Motivador
- Buen administrador del tiempo de clase
- Uso de materiales didácticos
- Lenguaje sencillo claro y correcto
- Empatía
- Sentido del humor

### **Habilidades**

- Congruencia
- Equilibrado

- Adecuado manejo de la frustración
- Comunicación fluida
- Saber escuchar
- 

Como se puede ver, para formar parte del cuerpo docente de la Preparatoria es necesario poseer muchas habilidades y valores y sobre todo amar nuestra profesión.

### **I.10 Estrategias didácticas**

Una característica de la Universidad Panamericana, reside en la alta proporción de profesores a tiempo completo, quienes constituyen un claustro de elevado nivel académico y capaz de realizar una labor verdaderamente integrada y conjunta; insustituible cuando se pretende la formación de la persona.

A ello se añade la tarea de asesoría individual, la cual se desarrolla mediante el preceptor que la Universidad asigna a cada alumno. El preceptor encauza sus inquietudes, le brinda los incentivos necesarios para trazarse metas concretas y lo orienta en la elección de los métodos más convenientes a seguir, tanto en lo que respecta a los conocimientos técnicos de la disciplina estudiada en su posible aplicación práctica, como lo relativo a aspectos más profundos de su formación integral.

Con el propósito de completar la formación recibida en las aulas, la Universidad mantiene contacto con otras universidades o instituciones de alto reconocimiento en el mundo, para la realización de programas que comprenden cursos de verano, simposios, reuniones de trabajo, seminarios académicos, conferencias, etcétera, en cuyas actividades intervienen periódicamente personalidades de avalado prestigio. Con el mismo fin, se estructuran regularmente seminarios de actualización.

Los consejos técnicos, formados por profesores y directivos de cada carrera, tienen en su cargo el diseño y evaluación de los planes de estudio en una labor de constante

perfeccionamiento, no sólo para mejorar las diversas metodologías del aprendizaje, incorporando las experiencias más válidas, sino también para adaptar aquellos planes de manera ágil y coherente, a las necesidades de un medio que, en países como el nuestro, se encuentra en permanente cambio.

## **Profesorado**

Los profesores de la Universidad Panamericana que constituyen su base fundamental, destacan por el alto grado y calidad de sus conocimientos. Pero su función no debe limitarse a la transmisión de los saberes que componen el curriculum necesario para el ejercicio de una profesión determinada, ya que, siendo su principal tarea la formación integral de sus alumnos, exige la posesión de notas distintivas particulares: a su competencia profesional y al esmero en el ejercicio de sus funciones específicas, se añade el deseo de buscar la perfección de su propio trabajo y, sobre todo, el ejemplo de su vida personal y la orientación de sus actitudes, que influyen necesariamente en la formación del alumno.

De manera particular, en el profesorado de la institución ha de subrayarse como denominador común el amor a la libertad personal y el simultáneo aprecio por el sentido de responsabilidad, que tanto aporta a la maduración y desarrollo de la personalidad.

En la Universidad Panamericana, la exigencia académica es entendida como tendencia constante de mantener un alto nivel de estudios. Esto representa un trabajo personal constante, controles periódicos de calificaciones y la continua evaluación de todos los momentos didácticos que miden el avance del alumno y la eficacia del profesorado. Así cada ciclo escolar tiene sus características propias.

## **Sociedad de alumnos**

La Sociedad de alumnos, cuya junta directiva es un verdadero órgano representativo del alumnado, lleva a cabo una inapreciable labor, promoviendo actividades extracurriculares

de muy heterogénea naturaleza, recibiendo de los directivos de la Universidad el apoyo necesario para realizarlas.

El principio que rige a la Sociedad de alumnos de la Universidad Panamericana, es que los propios talentos carecen de valor si no se ponen al servicio de los demás, y que el mejor servicio que puede prestar un estudiante a la sociedad en que vive, es su seria capacitación para su profesión en el futuro.

De esta forma, la Universidad Panamericana viene a ser una realidad constituida por todas y cada una de las personas que la forman, las cuales, auxiliadas por los instrumentos necesarios, se encuentran empeñadas en la acción ardua de buscar y lograr, con el trabajo responsable y autónomo, pero coordinado, de cada persona, la finalidad y los objetivos fijados.(Ideario UP, 2010).

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### II.1 Antecedentes

En el área educativa, los objetivos estratégicos de la UNESCO (UNESCO, 2004), apuntan a mejorar la calidad de la educación por medio de la diversificación de contenidos y métodos, promover la experimentación, la innovación, la difusión y el uso compartido de información y de buenas prácticas, y estimular un diálogo fluido sobre las políticas a seguir.

Los sistemas educativos de todo el mundo se enfrentan actualmente al desafío de utilizar las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para proveer a sus alumnos con las herramientas y conocimientos necesarios para el siglo XXI. En 1998, el Informe Mundial sobre la Educación de la UNESCO, Los docentes y la enseñanza en un mundo en mutación, describió el profundo impacto de las TIC en los métodos convencionales de enseñanza y de aprendizaje, augurando también la transformación del proceso de enseñanza-aprendizaje y la forma en que docentes y alumnos acceden al conocimiento y la información.

Con el advenimiento de las nuevas tecnologías, el énfasis de la profesión docente está cambiando desde un enfoque centrado en el profesor y basado en clases magistrales, hacia una formación centrada principalmente en el alumno dentro de un entorno interactivo de aprendizaje. El diseño e implementación de programas de capacitación docente que utilicen las TIC efectivamente es un elemento clave para lograr reformas educativas profundas y de amplio alcance.

Las instituciones de educación docente deberán optar entre asumir un papel de liderazgo en la transformación de la educación, o bien quedar rezagadas en el camino del incesante

cambio tecnológico. Para que la educación pueda explotar al máximo los beneficios de las TIC en el proceso de aprendizaje, es esencial que tanto los futuros docentes como los docentes en actividad sepan utilizar estas herramientas. Las instituciones y los programas de formación deben liderar y servir como modelo para la capacitación tanto de futuros docentes como de docentes en actividad, en lo que respecta a nuevos métodos pedagógicos y nuevas herramientas de aprendizaje.

En la presente publicación, titulada Las Tecnologías de la información y la comunicación en la formación docente: Guía de planificación, se ofrecen algunas respuestas prácticas a los crecientes desafíos que presenta el uso de las nuevas tecnologías en la profesión docente. También se ofrecen algunos recursos para asistir a los educadores de docentes, administradores y aquellos encargados de trazar políticas educativas en la aplicación efectiva de las TIC a los programas de capacitación docente. (UNESCO, 2004)

A través de la historia, la educación tiene adquiere mayor relevancia dentro de la sociedad, ya que en un proceso trascendental en el desarrollo de cada individuo. así, podemos encontrar muchísimas teorías que plantean una educación como ideal.

Víctor García Hoz (García Hoz, 2006), pedagogo español licenciado en la Facultad de Filosofía y Letras de la universidad central, y primer doctor en pedagogía que hubo en España, forma parte del círculo que ha postulado nuevos métodos para llegar a una educación más completa y verdadera. Su obra pedagógica adquiere resonancia internacional, es reconocido, como pionero del movimiento renovador que, bajo el concepto de **Educación personalizada**, se desarrolla a partir de la década de 1960, y ha dejado una indudable huella al aplicar sus modelos teóricos-prácticos y extender sus experiencias a diferentes ambientes, instituciones y niveles educativos. Es necesario reseñar las aportaciones del profesor García Hoz al uso del método experimental en la solución de problemas educativos, la sistematización realizada de los saberes pedagógicos y el gran número de investigaciones científicas que ha tutelado.

El tema a tratar, relacionado con García Hoz, es la **Educación Personalizada**.

O sea, una educación que está al servicio de la persona, donde los principios básicos para este currículo son: *libertad, singularidad y apertura*.

En la actualidad, esta corriente pedagógica está extendida por España, Italia, Portugal y toda Iberoamérica, hasta se ha convertido en una de las opciones implícitas en la Reforma educacional que el MINEDUC plantea al respecto del quehacer en la sala de clases.

## **II.1.1 Educación Personalizada**

### **1. Aspectos Generales:**

García Hoz, tomando en cuenta que a partir de la fusión de los procesos de individuación y socialización, se construye la identidad y el mundo personal, plantea la ***Educación Personalizada***.

Que implica una pluralidad de métodos donde lo individual y lo social están claramente integrados.

Hace referencia a los dos tipos de educación que son la colectiva y la individual diciendo que son formas parciales e incompletas de educación. La educación individual aísla al sujeto de los compañeros, le impide establecer relaciones sociales de igualdad, de enriquecerse a través de los trabajos en equipo, lo hace dependiente, con lo cual reduce sus posibilidades de desarrollo general. La educación colectiva se entiende como la acción del maestro que estimula y dirige la formación de un conjunto de alumnos. (García H. 2006).

Por otra parte, la educación individual ofrece la posibilidad de atención constante a las dificultades y posibilidades especiales de los estudiantes en el proceso de aprendizaje. La educación colectiva ofrece posibilidades de socialización en los alumnos y maestros, permite economizar tiempo y esfuerzo. Así tomando en cuenta lo anterior, la denominada ***educación personalizada***, aprovecha las posibilidades que ofrece cada una de dichas modalidades educativas y se orienta a fortalecer interiormente a la persona para hacerla

más eficaz socialmente.

**La educación personalizada** se apoya en la consideración del ser humano como persona con potencialidades para explorar, cambiar y transformar el mundo. Las características esenciales incluidas en el concepto de persona de las que se derivan las orientaciones para ofrecer una **educación personalizada** son: singularidad – originalidad – creatividad, autonomía – libertad – responsabilidad, apertura – comunicación y trascendencia.

La finalidad de la **educación personalizada** es formar *"la capacitación del sujeto para formular y realizar su proyecto personal de vida"*. Que exige el conocimiento del mundo que le rodea, el conocimiento de su personalidad con sus posibilidades de limitaciones, y la opción y compromiso armonizando la acción con las decisiones tomadas. *"La educación Personalizada responde al intento de estimular a un sujeto para que vaya perfeccionando su capacidad de dirigir su propia vida, desarrollar su capacidad de hacer efectiva la libertad personal, participando con sus características peculiares, en la vida comunitaria"*.

## **2. Características:**

Enseguida se mencionarán las características que los alumnos deben adquirir al ser atendidos mediante la atención personalizada que menciona Don Víctor García Hoz.

- Singularidad – Creatividad : *" El objetivo de la Educación es hacer al sujeto consiente de sus propias limitaciones, cuantitativamente consideradas unas y otras."* Aquí comienza su motivación para ser, para crecer, para proyectarse tal como es, sin mascarar ni apariencias, y dejar su huella personal como ciudadano del mundo con responsabilidad social.
- Autonomía – libertad: La expresión autonomía es la *" capacidad de gobierno de sí mismo, la capacidad de ser ley de sí mismo, la posesión y uso efectivo de la libertad"*. La expresión libertad se refiere a *" Enseñar a elegir o educar para elegir bien"*
- Apertura – Comunicación : La apertura es la disposición personal que permite al ser

humano abrirse así mismo y al otro en un proceso de comunicación a través de un lenguaje. La persona va construyendo su historia en el encuentro con el otro, permitiéndole a ese otro ser él mismo en una relación de libertad y aceptación.

El profesor es un elemento importante en el proceso, pero no el más importante. A este le cabe el rol de facilitador y generador de espacios de aprendizaje y controlar el desarrollo del proceso, cuestión que no es menor, toda vez que se debe atender a cada alumno en su individualidad, su ritmo de trabajo y sus expectativas, lo que hace de la tarea del educador la misma desde siempre ayudar a los niños y jóvenes a ser lo mejor de si mismos.

### **3. Aportes:**

Aquí se menciona lo que debe manifestar el egresado que es educado a través de esta metodología.

En función con lo señalado, se torna indispensable poder identificar los aportes de la teoría planteada por Don Víctor García Hoz : (García H. 2006).

- Entrega a la sociedad un sistema educacional más humano, cuya ideología es acorde con nuestras necesidades como individuo y sociedad.
- Nos ayuda a generar conciencia de que cada ser es único, diferente e irrepetible, es decir, piensan, actúan, aprenden y necesitan cosas distintas.
- La educación no se limita solamente al cultivo cognitivo, reconoce el valor de otras dimensiones del ser humano, tales como: afectivo, psicomotor, valorativo, sexual, entre otras.
- Convierte el aprendizaje en un elemento de formación personal a través de la aceptación de responsabilidades por parte del escolar como ser original y creativo, con capacidad para autogobernarse, establecer relaciones y buscar sentido a su vida. Que existan estas instancias de buscar el sentido a la vida ayuda considerablemente a evitar

vivir en una sociedad depresiva, sumida en las sombras, pensándose incapaz, pensándose lo peor de lo peor.

- El ser original permite vivir para crecer con otros y por otros, crecer convalidando el mundo y su presencia en el mundo.
- Al fomentar la comunicación o la expresión de pensamientos y sentimientos apoya la confianza y la empatía.
- Conduce a la superación del castigo, el miedo, el temor, la angustia y el deseo de complacer al otro, permitiendo el desarrollo de seres auténticos.
- Un gran aporte a destacar es que la **educación personaliza** invita a formar una sociedad más unida, donde la familia, los amigos, el profesor, entre otros, pueden participar en el desarrollo del educando, formándose una relación recíproca.
- No resalta lo que el educando no puede hacer, resalta lo que para él es de su agrado.
- Que exista una educación como esta permite que muchas personas miren a su alrededor críticamente y ayuden a mejorar todo aquello que nos está destruyendo, permite encontrar personas capaces de construir desde las cenizas, porque tienen confianza, tienen fuerza y sobre todo tienen ganas de vivir en un lugar mejor y próspero donde ellas y los que lo rodean puedan desarrollarse.

#### **4. Limitaciones:**

En sí el proyecto educativo lo consideramos bastante interesante y completo, pero de acuerdo a nuestro criterio encontramos algunas limitaciones de tipo práctica:

- Para llevar a cabo este sistema cumpliendo con los objetivos a cabalidad, necesariamente se debe implementar en niveles con un número reducido de alumnos. Porque si tomamos como referencia la cantidad de alumnos que encontramos actualmente en un nivel, 45 alumnos en promedio, es muy difícil para el profesor (a) conectarse y orientar óptimamente a cada alumno.

## **5. Contextualización:**

Situémonos en la cabeza de un alumno que cursa cuarto medio, en un colegio donde no se práctica la **educación personalizada**, ¿Qué podría estar pensando? ¿Estará seguro de lo que quiere hacer al terminar su enseñanza media? ¿Estará seguro de lo que realmente le gusta? Probablemente no. La causa principal, quizás, es que durante su vida escolar no ha recibido una verdadera orientación, ha ido a clases y ha sido evaluado de igual forma que todos sus compañeros. A lo mejor en algún momento de su historia le atrajo la ciencia, pero como no existía alguien que le indicara el camino donde encontrarla, y como estaba ocupado preparando trabajos o pruebas exigidas por sus profesores, no pudo experimentar sus habilidades, quedando con la duda si realmente era bueno o no para eso. No sabe nada, no quiere pensar en programar un futuro, no sabe como hacerlo, no tiene ni siquiera claro quien es él y que le aporta a la sociedad. Pero, ¿Estaría en la misma situación si su establecimiento educacional contara con un currículo de **Educación Personalizada**?

Probablemente el panorama sería otro, porque en este caso sí se tomaría en cuenta su afinidad con la ciencia, se le dejaría trabajar en ella (aunque no exclusivamente) y experimentar hasta que él decidiera centrar su atención en otra disciplina. Claro, es importante aclarar que no se trata de ir al colegio a estudiar solamente ciencias, él debe cumplir con un programa mínimo de conocimientos.

Desde la comprensión de su singularidad y su capacidad creadora le entregamos herramientas para forjar su seguridad, y además le entregamos herramientas para que construya su proyecto de vida. Al respetar su decisión cuando eligió la ciencia, automáticamente se le está otorgando la capacidad de autonomía y libertad, poco siente en sus manos su futuro, distingue todo aquello de lo que es capaz y no, se comunica con su entorno ya sea en su búsqueda de conocimientos o en la entrega de sus descubrimientos. Por sus venas siente que tiene una misión, sabe hasta donde ha llegado y cree que puede llegar más allá.

Ahora, si en este preciso instante se terminará el año escolar y tuviese que elegir que

hacer de su futuro ya podría contestarnos con claridad, nos podría decir, por ejemplo, que quiere encontrar alguna cura para una enfermedad X. (García h. 2006).

## **II.2 Herramientas tecnológicas como estrategia didáctica para la enseñanza de las matemáticas.**

Partiendo de que la educación en las escuelas tiene como visión, formar a los alumnos con eficiencia, eficacia y equidad, consolidando por supuesto el liderazgo con ética profesional, que les dará una clara visión del futuro y la creación de ambientes de aprendizaje para que el ejercicio de éste sea el centro de la actividad escolar, con propósitos claros, altas expectativas, refuerzo positivo, evaluación constante de los proyectos y participación colectiva que redunde en resultados cualitativos.

Ante el análisis de la dimensión de la práctica docente podemos deducir que la educación no es sólo un fin en la vida del hombre, sino un cimiento para construir nuevos paradigmas en los cuales la aplicación de la tecnología es determinante, ya que lo harán crear sus propias herramientas para desarrollar las habilidades básicas del lenguaje (leer, escribir, hablar, escuchar). Procesos mentales para asociar, generalizar, discriminar, calcular y solucionar problemas. De ahí la importancia de resaltar el aprender a aprender como factor de transformación de la gestión escolar, pues se aprende desde que se nace hasta que se muere. (Dominguez Valerio, 2002).

Hacer referencia a la educación significa estar inmerso en un constante cambio, ya que, requiere de una acción creativa con la intención de planear tareas cuyo objetivo sea la superación de metas basada en el cultura de la colectividad, en la toma de decisiones y en la pertenencia de las personas que integran una institución.

Dentro de la creación de ambientes de aprendizaje constructivistas la tecnología como herramienta es un factor importante en la transformación de paradigmas educativos.

A pesar de que los paradigmas educativos como el constructivismo, la cultura del aprender a aprender es como una utopía para algunos docentes: debido al desconocimiento de la importancia de la generación de ambientes de aprendizaje.

Es indispensable una constante capacitación por parte de las autoridades educativas del país y que requiere por parte del docente, un compromiso personal, tiempo, planeación y algo básico sumamente importante, la separación de las aspiraciones personales y el deber de enseñar. Cuando se logre esto podemos estar convencidos de existe la vocación.

Desde el punto de vista antropológico el ser humano tiende, por seguridad, instinto de supervivencia y crecimiento a analizar toda las circunstancias, pros y contras de las propuestas de cambio de paradigmas, estilos de vida, comportamientos, y en nuestro caso formas de transmisión del conocimiento.

Por esto, en la actualidad quienes nos dedicamos a la tarea educativa tenemos un reto formidable y debemos estar agradecidos y preparados para este momento histórico de la educación en el que se existen nuevas propuestas dentro de los campos de: <sup>(4)</sup>

1. Estilos de aprendizaje.
2. Técnicas de comunicación.
3. Modelos educativos.
4. Tecnologías aplicadas a la educación.

Esta última siendo el motivo de este análisis.(Dominguez Valerio, 2002).

Así mismo debemos aceptar que no lo sabemos todo y que las generaciones actuales necesitan de otra formas de aprender diferentes de las metodologías con las cuales nosotros aprendimos.

Si estudiamos la historia de la educación en nuestro país como, durante la época prehispánica, en la colonia, en el México Independiente, en el Porfiriato, en la gestión de

José Vasconcelos, en la gestión de Augusto Comte, en la gestión de Jaime Torres Bidet en los 50s, las ideas de Paulo Freire, Celestin Freinet, Jean Piaget en los 60s, 70s y 80s; la metodología de la educación se ha adaptado a las necesidades de convivencia sociopolítica de los individuos.

La experiencia nos ha enseñado que no existe un solo modelo de enseñanza que sea capaz de cubrir todas las etapas por las que se debe pasar para lograr aprender. Para el constructivismo por ejemplo el método conductista es muy valorado para el aprendizaje previo e incluso necesario para la etapa siguiente, el aprendizaje significativo: dado que para llegar a vincular el conocimiento con el entorno cultural, físico y social es necesario el conocimiento empírico innato del ser humano, pasando por las ideas previas, el conflicto cognitivo y el cambio conceptual.

Si en los alumnos se plantea el reto de la investigación es más fácil que asimilen el conocimiento, esto será posible mediante métodos que les permitan generar sus propias preguntas a la información (antes claro ya seleccionada por él mismo con la guía del maestro) de manera que pueda generar un juicio concreto sobre el tema. (Domínguez V. 2002).

Las *nuevas tecnologías* han impactado la vida cotidiana del hombre del final del siglo pasado.

Existe el llamado *triángulo de oro*, se le llama así al conjunto de telecomunicaciones, televisión y computación que está integrado en Internet, este triángulo está siendo ya tan común en algunos hogares como la televisión.

Las escuelas, por supuesto no pueden ser ajenas a este fenómeno, y dados los paradigmas actuales, seguramente se moverán con el paradigma del Constructivismo, donde como ya sabemos lo importante es *aprender a aprender* y el conocimiento es saber donde encontrar la información adecuada para la solución de problemas determinados.

El mundo actual es una vorágine de cambios a nivel económico, científico y tecnológico, y que claro están modelando el mundo de la educación, sabemos que entre las funciones primordiales de ésta se encuentran dos: transmitir cultura, valores y experiencias a las nuevas generaciones, así como preparar a las personas especialmente a los jóvenes, para poder enfrentar el mundo que les toca vivir. En este sentido, preparar a la juventud es una labor cada vez más compleja.

Los avances en telecomunicaciones así como en computación han hecho que sea más fácil el desplazamiento de bienes, recursos y servicios, lo que ha generado la globalización ya conocida por todos. Para beneficiarse de esto es indispensable ser más competitivos y para esto se requieren ciudadanos adecuadamente preparados, lo que conlleva la aplicación de los paradigmas que mejor se ajusten a estas necesidades.

El uso de nuevas tecnologías aplicadas a la educación, como: radio, televisión, telefonía, computadoras, etc., han dado pie a una gama muy amplia de capacitación, por esta razón es indispensable la reestructuración de la educación.

A medida que han sido aplicados más paradigmas la educación se ha venido transformando del sistema clásico y conservador a un ambiente creativo y dinámico, en el que los alumnos deberán aprender a hacer descubrimientos de manera independiente, esto es, *aprender a aprender*.

Muchos investigadores han comprobado que la combinación de la inteligencia artificial, las ciencias cognitivas y el desarrollo tecnológico pueden generar, como se ha estado viendo, un cambio radical en los procesos de enseñanza-aprendizaje y en la solución de problemas.

Muchas publicaciones avalan que el aprendizaje, mediado con software educativo, favorece significativamente el avance académico de los alumnos.

La historia de las computadoras modernas es, en realidad, muy corta: únicamente han transcurrido poco más de 50 años desde que se puso en marcha la primera computadora *Mark 1* en Harvard, en 1944; así como la *ENIAC* en la Universidad de Pennsylvania, en 1946. En el campo educativo, su uso estaba circunscrito a las áreas de ciencias, matemáticas e ingeniería. Estas se utilizaban como una herramienta para la solución de problemas, sustituyendo el uso de la regla de cálculo y permitiendo a los alumnos tener un contacto más real con el tipo de problemas que encontrarían en el mundo.

En 1959, la Universidad de Illinois inició uno de los primeros proyectos, a gran escala, para el uso de computadoras en la educación. En esta ocasión, por primera vez, estudiantes de diversos niveles se integraron en una red de comunicación. En 1963, se desarrollaron una serie de programas educativos que permitían a los alumnos verificar sus respuestas inmediatamente. Por primera vez, los estudiantes empezaron a tener una participación más activa en su proceso de aprendizaje. Al inicio de los años setenta, Seymour Papert generó una nueva y diferente manera de utilizar las computadoras en la educación, desarrolló el lenguaje "LOGO", el cual permitía fomentar un estilo muy preciso para solucionar problemas. La idea fundamental de Papert fue la de encaminar la educación hacia el uso de las computadoras para la solución de problemas.

Alrededor de 1975, se dio un drástico cambio que desalentó el seguir fomentando el uso de grandes computadoras con tiempo compartido, desarrollándose el modelo de computadoras personales (PC), lo que generó una nueva revolución, ya que estos aparatos empezaron a aparecer, con mayor naturalidad, en aulas, oficinas, comercios, casas, bibliotecas, etc. En los años ochenta, las *supercomputadoras* hacen su aparición y, junto con ello, el acceso a redes de telecomunicación especializadas, lo que permitió la creación de sistemas como Internet, que generaron un intercambio y acceso mundial a fuentes de información. Esto, como consecuencia, está generando cambios en la educación.

La actual tendencia está encaminada hacia la elaboración de sistemas interactivos que permitan a los alumnos concentrarse en el razonamiento y en la solución de problemas. Andrea DiSessa, comenta que el truco consiste en no utilizar la computadora para convertir las experiencias en abstracciones, sino en transformar las abstracciones, como las leyes de la física, en experiencias. Para fomentar el proceso de enseñanza aprendizaje, también se ha dado una evolución en el tipo de estrategias utilizadas: en los años cincuenta y sesenta, se utilizaron los primeros materiales fílmicos producidos para fines educativos; los setenta y ochenta, se caracterizaron por el uso intensivo de los medios de comunicación electrónica (radio yTV); en los años noventa, a una velocidad vertiginosa, se están incorporando modernos recursos tecnológicos en diseño de *software* educativo, dando pie así, a una reconceptualización de los procesos de enseñanza-aprendizaje con el uso de las nuevas tecnologías. (Brito Rodriguez, 1998).

## II.2.1 La Internet

Las nuevas tecnologías se entrelazan y complementan cada día, esto es evidente a través de la supercarretera de la información que es el Internet, por medio de esto, nos podemos conectar prácticamente a cualquier rincón del mundo y obtener información sobre cualquier tema en segundos teniendo la libertad de decidir con quien nos conectamos o que tipo de información nos interesa. Nicolas Negroponte, uno de los principales teóricos del impacto de las nuevas tecnologías en el mundo actual y autor del libro *Ser digital* así como director del Laboratorio de Medios del Instituto Tecnológico de Masachusetts, señala: los profundos cambios que se han dado a partir del desarrollo tecnológico, exigen entender una diferencia fundamental: la del mundo en que vivimos y la del " mundo digital "; la diferencia entre átomos y bits; mientras el primero tiene peso, color y forma, el segundo no tiene ninguno de esos atributos.

## II.2.2 El papel de la cultura.

Federico Mayor Zaragoza, director general de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), antes de Koichiro Matsura y de la actual Directora Irina Bokova, dice: " vivimos un mundo en constante cambio, donde los grupos se movilizan cada vez mas y la acelerada evolución cultural da origen a una revolución tecnológica ".

En el marco de la Conferencia de la UNESCO, Catherine Trautmann, ministra de Cultura y Comunicación de Francia dice: " Una sociedad donde las referencias desaparecen por el desempleo y la exclusión, busca el vínculo social y plantea la necesidad de acceso a la cultura ", es en la escuelas, siguió diciendo, " donde deben disolverse las diferencia y las injusticias, y es la educación la que deberá formar ciudadanos y no consumidores pasivos en la sociedad de la información ". (Brito R., Rolando S. 1998).

### **II.3 Herramientas tecnológicas como estrategia didáctica para la enseñanza de la Geometría Analítica en el nivel medio superior.**

La enseñanza de la Geometría que nos trae el docente al aula usualmente se circunscribe a un espacio donde él es quien carga con la tarea de proponer los fenómenos geométricos a estudiar, las condiciones que deben cumplir las figuras, las figuras iniciales y los trazos auxiliares necesarios; tiene, además, la responsabilidad de conocer el camino correcto que nos asegure el tránsito de tierra inhóspita e indómita a puerto cálido, paradisíaco y seguro.

Para lograr una enseñanza de mayor calidad se utilizan software de realidad aumentada (geometría dinámica), que nos apoye a desarrollar habilidades, formales e informales en nuestros estudiantes.

La Geometría Dinámica permite representar y manipular objetos matemáticos y sus relaciones. La manipulación de estos objetos, que se pueden ver en la pantalla, se realiza mediante la operación de arrastrar el ratón de tal forma que se pueden identificar las relaciones que permanecen invariantes cuando cambian las propiedades de los objetos.

La forma de estudiar Geometría Dinámica se caracteriza por la formulación de conjetura y la realización de exploraciones que representan los casos posibles. Las actividades son de tipo inductivo y pueden dar lugar a preguntas que exijan una demostración, como resultado de sus exploraciones.

Se modela la geometría en dos enfoques; los dibujos (drawings) y los guiones (scripts). En los dibujos se crean y se manipulan las construcciones geométricas y además se pueden guardar las construcciones realizadas. Los guiones son programas que pueden ejecutarse con un dispositivo de tipo grabadora, de tal manera que, dados los objetos iniciales, puede hacer la construcción “grabada” paso a paso o, directamente, la

construcción final. En los paquetes de geometría dinámica se pueden estudiar temas de geometría euclidiana, geometría analítica y geometría transformacional.

El software de geometría dinámica permite hacer construcciones y realizar transformaciones como traslaciones, giros, simetrías, homotecias de centro y de razón dada entre otras.

Este software permite relacionar la geometría euclidiana con la geometría analítica pues tiene herramientas para medir las características de las figuras (longitud, área, ángulos, puntos, ecuaciones, hacer cálculos) y trabajar en coordenadas rectangulares y polares.

Tiene la ventaja adicional que se pueden modificar los objetos geométricos y observar la variación o conservación de las relaciones, es factible también esconder trazos para mostrar solamente las relaciones que nos interesan u observar construcciones.

Mediante los software de geometría dinámica podemos manipular diversos objetos tales como segmentos, rectas, semirrectas, puntos, círculos, triángulos, polígonos, construir puntos sobre los objetos, puntos medios, paralelas, perpendiculares y podemos además animar las construcciones y pintar el rastro para mostrar en nuestro caso los lugares geométricos.

Para que el docente pueda planear actividades de Geometría Dinámica para sus alumnos, debe contar con una base en educación matemática, manejo de herramientas tecnológicas, crear ambientes de aprendizajes y aplicar estrategias para el mejoramiento de la educación, además se debe ocupar preferentemente del aprendizaje, de lo que logra el estudiante más que de lo que hace el profesor.

Un problema fundamental de la **geometría analítica**, es el siguiente: Dada una figura geométrica, o la condición que deben cumplir los puntos de la misma, determinar su ecuación. Esto se define como *Lugar Geométrico*.

Una figura geométrica tal como una curva, se da, generalmente, por su definición. Por definición de un objeto entendemos una descripción de ese objeto, de tal naturaleza que sea posible identificarlo de una manera definida entre todos los objetos de su clase.

Así, se considera que estamos definiendo una curva plana del tipo C por medio de una propiedad P que únicamente posee C. Entonces, entre todas las curvas planas, una curva es del tipo C si y solamente si posee la propiedad P.

Para una curva, dar la condición que deben cumplir sus puntos es dar una ley a la cual deben obedecer los puntos de la curva. Esto significa que todo punto de la curva debe satisfacer la ley particular de la curva.

De acuerdo con esto se define frecuentemente una curva como el **lugar geométrico** descrito por un punto que se mueve siguiendo la ley especificada.

Un **Lugar geométrico** no debe satisfacer necesariamente una sola condición; puede satisfacer dos o más condiciones. Así por ejemplo, podemos tener una curva que es el lugar geométrico de un punto que se mueve de tal manera que:

- (1) pasa por un punto dado.
- (2) se conserva siempre a una distancia constante de una recta dada.

Escribiendo la definición: Una curva es el lugar geométrico de todos aquellos puntos, y solamente de aquellos puntos, que satisfacen una o más condiciones geométricas dadas.

En la materia de Geometría Analítica, ubicada en el quinto año de la preparatoria de acuerdo al plan anual de la Universidad Nacional Autónoma de México a la cual estamos incorporados tal y como se imparte en la Preparatoria de la Universidad Panamericana, pretende, por medio de la Geometría Dinámica, dar sentido a los conceptos involucrados

en el curso. Dando un enfoque a situaciones donde se aplique el concepto de lugar Geométrico, tanto para generar las cónicas como para la resolución de problemas.

Se brinda así, tanto a profesores como alumnos, recursos que exigen una reflexión sobre las relaciones complejas entre el conocimiento geométrico, la argumentación y la demostración. (Téllez L. Contreras D. Torres B. 2004).

## **11.4**[Graficadores](#)

Actualmente muchas empresas dedicadas a la manufactura de software educativo han puesto en el mercado muchas herramientas que pueden formar parte de lo que se ha mencionado como Geometría Dinámica, algunos tienen costo, pero otros están gratis en la red (Internet). Esto pone a disposición de profesores y estudiantes una gran gama de herramientas. Dependiendo tanto de las necesidades personales como institucionales.

Es cierto que la aplicación de dichas herramientas conlleva mucho trabajo extraclase. Para los profesores de cierta edad el dejar a un lado ciertos paradigmas educativos, así como conocer, entender y aplicar dichas herramientas y para los alumnos que están más familiarizados con la tecnología, entender su aplicación a la resolución de problemas.

Todos estos obstáculos se deben superar para lograr en los estudiantes mayor comprensión y aplicación de los conceptos dados en la materia de Geometría Analítica con el objetivo de lograr competencias que los ayuden en su incorporación a las diferentes licenciaturas.

Estas herramientas proporcionan una ayuda extraordinaria para la experimentación, es decir, para la construcción de conceptos y la visualización de resultados y propiedades de la Geometría Analítica a través de la práctica experimental. Una vez definida la construcción, ésta se puede "mover" y "deformar" pero las condiciones que definen cada elemento se mantienen invariables.

Normalmente al abrir un programa de Geometría Dinámica aparece una ventana con un área de trabajo que desempeña el papel de pizarra donde se dibujan las construcciones pedidas. Además hay barras con botones de herramientas y menús que permiten la definición y características de cada elemento.

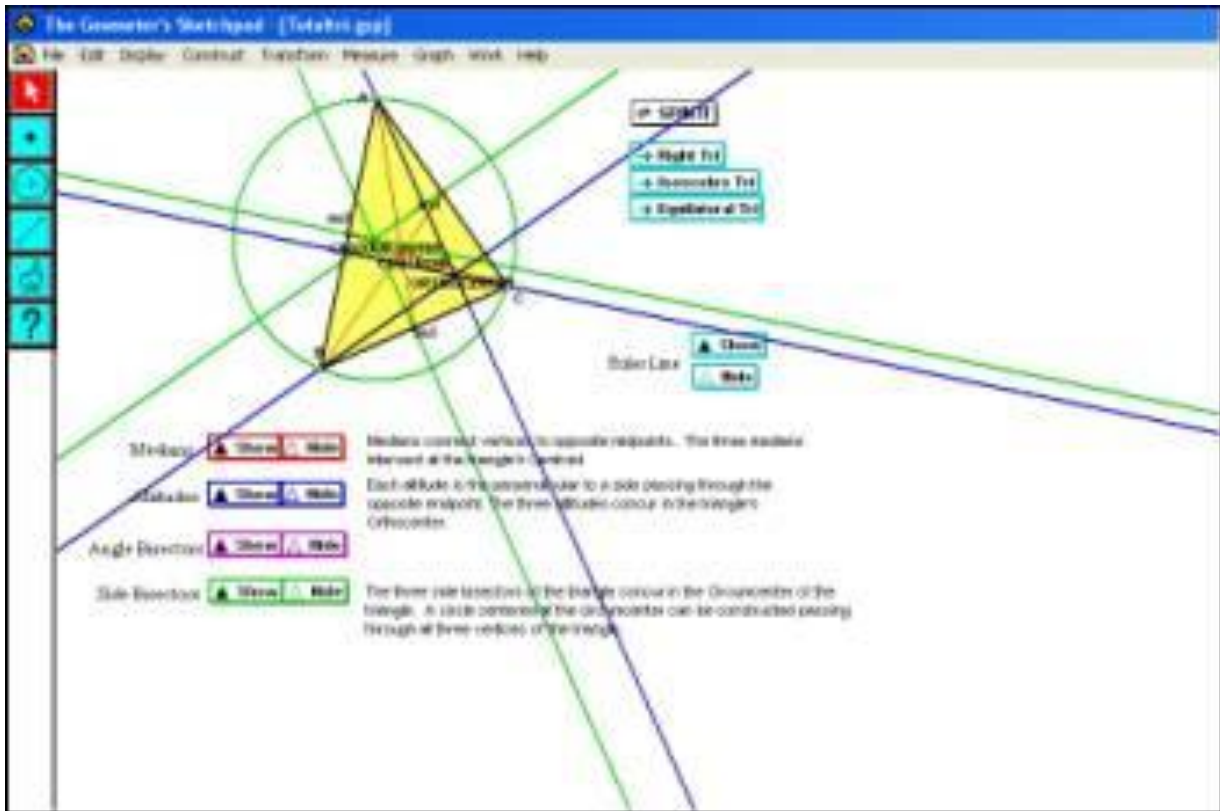
A continuación se mencionan algunos de estos programas educativos que puede formar parte de lo que llamamos Geometría Dinámica.

- Cabri-Geometre, es el más antiguo y por ello tiene la ventaja de tener el mayor número de desarrollos efectuados por usuarios, está incluso incluido en algunas calculadoras gráficas de Texas Instruments. Es sin duda el más utilizado aunque tiene algunos fallos de continuidad debidos a su codificación interna. Desarrollado por Jean- Marie Laborde y Franck Bellemain.
- Geogebra. Programa muy similar a Cabri en cuanto a instrumentos y posibilidades pero incorporando elementos algebraicos y de cálculo. La gran ventaja sobre otros programas de geometría dinámica es la dualidad en pantalla: una expresión en la ventana algebraica se corresponde con un objeto en la ventana geométrica y viceversa. Desarrollado por Markus Hohenwarter, <http://www.geogebra.at>. Es un programa libre y gratuito, GNU General Public License. (Rafael Losada, LA GACETA 10, nº 1, pp. 223-239)

The Geometer's Sketchpad, desarrollado por Nicholas Jackiw. Es tan antiguo como Cabri y con gran difusión en Estados Unidos. Tiene todas las cualidades de Cabri y además tiene posibilidades de tratamiento y estudio de funciones, lo que permite ser utilizado también en temas distintos de los estrictamente geométricos. <http://www.dynamicgeometry.com>.

Figura 1

Ejemplo de zona gráfica de Geometer's Sketchpad

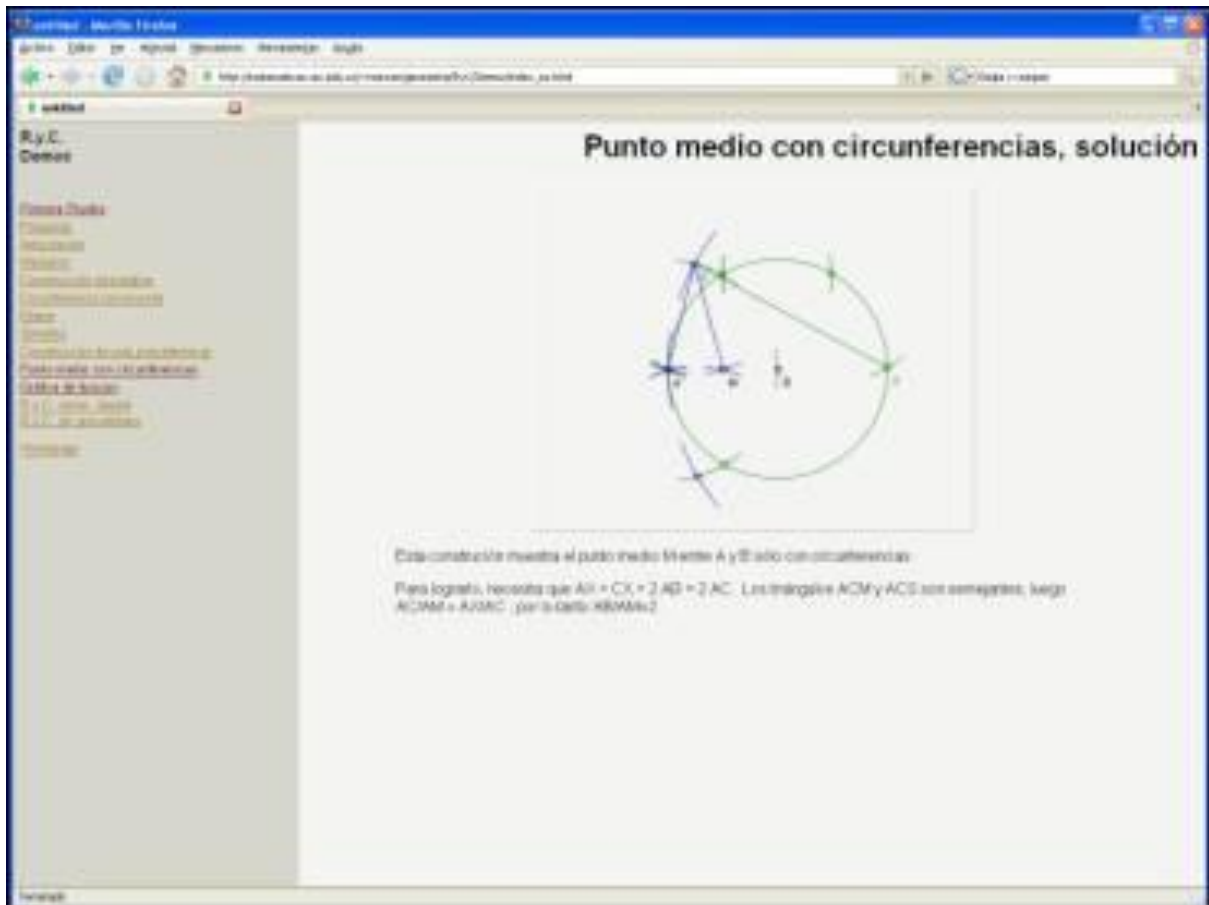


Cinderella, tiene la ventaja de estar programado en Java, posee potentes algoritmos utilizando geometría proyectiva compleja, un comprobador automático de resultados y la posibilidad de realizar construcciones y visualizar en geometría esférica e hiperbólica. Por el lado negativo no admite "macros", pequeñas construcciones auxiliares que son de utilidad. (Antonio F. Costa, LA GACETA V. 4, nº 1, pp. 273-278)

R y C(Regla y Compás), está también programado en Java, está traducido al castellano y tiene la ventaja de ser de libre uso y gratuito. Permite la exportación de ficheros a formato html para visualizarlos con cualquier navegador. Tiene prestaciones similares a

Cinderellao Cabri aunque es menos versátil. Desarrollado por R. Grothmann. [http://matematicas.uis.edu.co/~marsan/geometria/RyC/Demos/index\\_es.html](http://matematicas.uis.edu.co/~marsan/geometria/RyC/Demos/index_es.html).

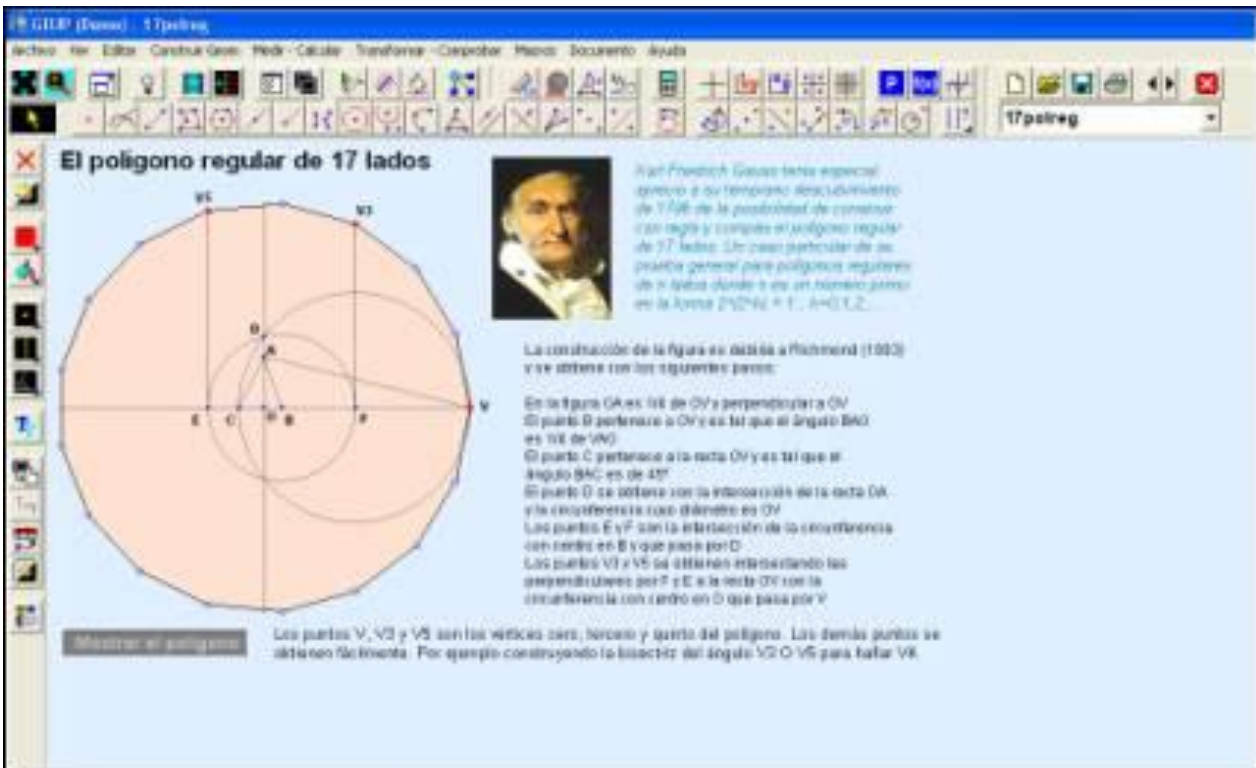
Figura 2  
Ejemplo de zona gráfica de Cinderella



GEUP, está también en castellano y programado por un español: Ramón Álvarez Galván. De características similares a Cabri. Se puede descargar una versión de prueba desde la página. [www.geup.net](http://www.geup.net).

Figura 3

Ejemplo de zona gráfica de GEUP

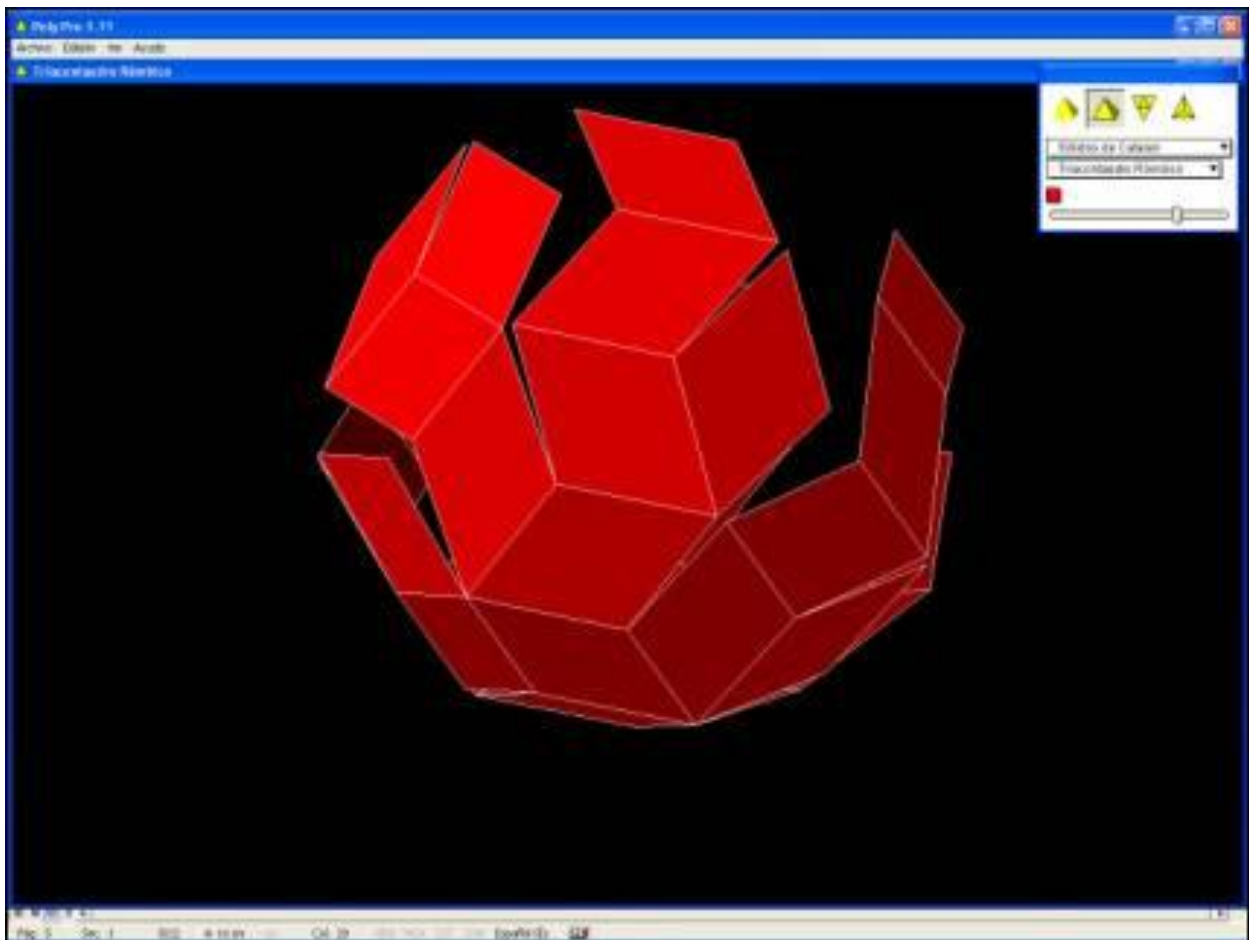


WinGeom, Otro excelente programa geométrico que no tiene nada que envidiar a los programas comerciales. Permite trabajar con herramientas de construcción y medida tanto en el plano como en el espacio. Incorpora la posibilidad de trabajar con geometría esférica e hiperbólica. Forma parte de un conjunto de distintos programas conocido con el nombre de "Peanut Software" desarrollado por Rick Parris de la Phillips Exeter Academy Mathematics Department de Exeter. Descarga e información:

Seguramente lo mejor para estudiar cuerpos geométricos sea el modelo sólido real, es decir, el propio cuerpo. Pero a veces no es tan fácil disponer de todos los cuerpos geométricos y en cantidad y tamaño suficiente. Por eso viene bien disponer de programas que permiten visualizar estos cuerpos de forma dinámica. Existen muchos programas de características similares, reseñaremos uno de ellos.

Poly Pro es un programa para visualizar, analizar, desarrollar y estudiar las formas poliédricas. Puede mostrar poliedros en tres modos principales: como imagen tridimensional, como una red bidimensional aplanada, como un desarrollo plano como una incrustación topológica en el plano.<http://math.exeter.edu/rparris/>.

Figura 4  
Ejemplo de zona gráfica de WinGeom



Las imágenes tridimensionales pueden girarse y plegarse/desplegarse en forma interactiva. Los modelos físicos se pueden construir imprimiendo la red bidimensional aplastada, recortando luego el perímetro, plegando las aristas y finalmente pegando las caras vecinas. Poly Pro agrega la posibilidad de exportar los modelos tridimensionales

usando formatos estándar para datos tridimensionales. El modelo exportado puede importarse en otros programas de modelado.

Es un programa shareware que se puede obtener en castellano en esta web: <http://www.peda.com/>.

Puede servir tanto en secundaria como en primaria para “presentar” poliedros virtuales.

### **Cabri II Plus. Cabriweb**

El programa cabri-géomètre II fue diseñado por Jean Marie Laborde y Franck Bellemain en la Universidad Joseph Fourier de Grenoble (Francia) y experimentado en sus aulas.

Web: <http://www.cabri.com/>.

Figura 5

Ejemplo de zona gráfica de Cabri-geometer



Por último parece posible, si la estabilización de los currículos lo permite de manera

definitiva o al menos durante unos pocos años, que la geometría sintética, la geometría descriptiva que fueron vistas someramente en los programas de estudio se les de la importancia que realmente tienen, son por otra parte la rama de las matemáticas más fácilmente visualizable y manipulable y por supuesto la geometría analítica que marca el inicio del análisis de figuras con muchas y grandes aplicaciones. Apuntaba Miguel de Guzmán, hace diez años, (El Rincón de la pizarra, Pirámide 1996), que era muy razonable pensar que el reforzamiento de la visualización que se percibe en la actualidad en el quehacer matemático en general y en los procesos de transmisión de las formas consagradas de proceder ha de conducir a una mayor facilidad de los futuros matemáticos y usuarios de las matemáticas; y por supuesto también de los profesores y sobre todo de los estudiantes de matemáticas en cualquier nivel educativo. En la actualidad las tecnologías de la información y de la comunicación y el software propio de matemáticas hace posible, e incluso necesario, reivindicar no sólo un rincón de la pizarra para visualizar las ideas matemáticas, sino en el caso de la geometría la pizarra completa; y mejor si es digital.

Hoy en día la dotación de los centros educativos con aulas de informática, proyectores, pizarras digitales... y la existencia y accesibilidad de un software potente y atractivo hacen posible que la aproximación de los jóvenes a la geometría y la geometría analítica se produzca mejor si es digital. Como una verdadera actividad matemática: como una actividad de auténtica investigación. Los programas estudiados nos permiten convertir nuestras aulas en auténticos laboratorios de geometría. No los desaprovechemos. (Pérez s. 2004).

Como parte de las herramientas tecnológicas que se aplican dentro de la Geometría Dinámica aplicada en la Preparatoria de la Universidad Panamericana, para favorecer el proceso de enseñanza-aprendizaje, está un paquete de software que contiene dos programas graficadores (grapher y geomac) estos dos residentes en la plataforma Mac que se usa en la Preparatoria de la UP, (geolab) que viene con el libro que se usa de texto en la materia de Geometría Analítica, que corre solo en Windows y Geogebra un software que tiene varias ventajas sobre los otros mencionados, es gratis en la red y es

multiplataforma, es decir, corre en cualquier dispositivo electrónico que tenga Java y es el programa que se aplica desde hace 3 años en la materia de Geometría Analítica en la Preparatoria y del cual se hará una valoración didáctica.

Éstas, son algunas de las preguntas que hacemos los profesores que impartimos la materia de Geometría Analítica, ¿Desea usted crear una serie de aplicaciones didácticas personalizadas que sirvan de recurso para la comprensión profunda de axiomas, propiedades y teoremas geométricos, ¿Que puedan usarse vía Internet? ¿Operativas en cualquier sistema? ¿Que incluyan capacidades de cálculo numérico y simbólico? ¿Donde se pueda trabajar con ecuaciones? ¿Desea usted, también, que permitan el estudio de las funciones elementales, el uso de parámetros y la representación de derivadas e integrales? ¿Y, ya puestos, dotadas de un entorno amigable que permita una interacción inmediata con ellas? ¿Con una estética depurada? ¿Sin problemas de accesibilidad, pues hay que pensar en todos? No lo dude: estudie a fondo algún lenguaje de programación orientada a objetos como Java o ActionScript, algo de XHTML para su implantación en la web, condiméntelo con un poco de JavaScript y XML si es preciso, y... dedíquele miles de horas. Le deseamos mucha suerte.

Aunque, si no es usted persona chinchorrera o quisquillosa, existe otra posibilidad. Afortunadamente para usted y para mí, y para muchos más como nosotros, hace ya algunos años que de la parte pesada, la programación, se vienen ocupando los expertos. Markus Hohenwarter (2001), desde el departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Salzburgo, es uno de estos desarrolladores que pone a nuestra libre disposición un entorno sencillo, amigable y potente con el que podemos realizar fácilmente construcciones geométricas y analíticas. Este entorno se llama Geogebra, es extremadamente fácil de manejar, se gestó en el año 2001 y se encuentra disponible en la dirección [www.geogebra.at](http://www.geogebra.at).

Antes de nada, hay que señalar que este software se encuentra en constante actualización y que en la página mencionada se pueden enviar sugerencias para mejorar

dicho software, realizado en Java (geogebra.jar), guarda cada una de nuestras construcciones en un archivo XML de extensión ggb.

Nada menos que siete facetas muy interesantes saltan a la vista al aproximarnos a Geogebra, sin adentrarnos todavía en su funcionalidad:

- Es gratuito y de código abierto (GNU GPL).
- Está disponible en español, incluido el manual de ayuda.
- Presenta foros en varios idiomas, el castellano entre ellos.
- Ofrece una Wiki en donde se comparten las propias realizaciones con los demás.
- Usa la multiplataforma de Java, lo que garantiza su portabilidad a sistemas de Windows, Linux, Solaris o MacOS X.
- Las realizaciones son fácilmente exportables a páginas web, por lo podemos crear páginas dinámicas en pocos segundos.

En su corta historia ya ha obtenido una serie de prestigiosos premios.[www.geogebra.at](http://www.geogebra.at).

Seamos ahora más precisos. Existe una categoría de programas conocida como Sistemas de Álgebra Computacional (**CAS**, en inglés), que permiten cálculos simbólicos y numéricos, y también representaciones simbólicas.

Aquí entrarían **Derive** (*Tecnología para el realismo en la enseñanza del Cálculo Integral*, La Gaceta de la RSME, vol. 5, nº 2), **Mapple** (La Gaceta de la RSME, vol. 1, nº 1), **Mathematica** (La Gaceta de la RSME, vol. 1, nº 3) y **MathLab** (La Gaceta de la RSME, vol. 3, nº 2), entre otros. Los comandos se introducen, esencialmente, con el **teclado**.

Otra categoría se conoce como Sistemas de Geometría Dinámica (**DGS**). Estos entornos permiten la introducción directa en la ventana gráfica de objetos geométricos y la

representación dinámica de los mismos. Aquí estarían **Cabri**, **Cinderella** (La Gaceta de la RSME, vol. 4, nº 1) y otros. Los comandos se introducen, fundamentalmente, con el **ratón**.

Geogebra tiene algo de las dos categorías, pero no de forma separada, y esto es lo más interesante. Combina las representaciones gráficas y simbólicas ofreciendo ambas al mismo tiempo, lo que genera un gran **valor añadido**. En los siguientes apartados, la palabra “objeto” se refiere a cualquier tipo de dato o resultado, no necesariamente geométrico, que el usuario puede introducir en escena: números, puntos, ecuaciones, funciones, etc.

### **Geogebra como combinación de DGS y CAS**

Podemos considerar todo lo anterior como una mera introducción a la idea principal en la que se basa Geogebra. La potencia didáctica que posee este programa se fundamenta en la visualización **simultánea** de dos tipos diferentes de representación: la gráfica y la simbólica.

La pantalla de Geogebra se divide en cinco zonas: el menú y los botones, en la parte superior, la entrada de comandos en la inferior, la gran zona gráfica a la derecha y la zona algebraica a la izquierda.<http://www.geogebra.org>.

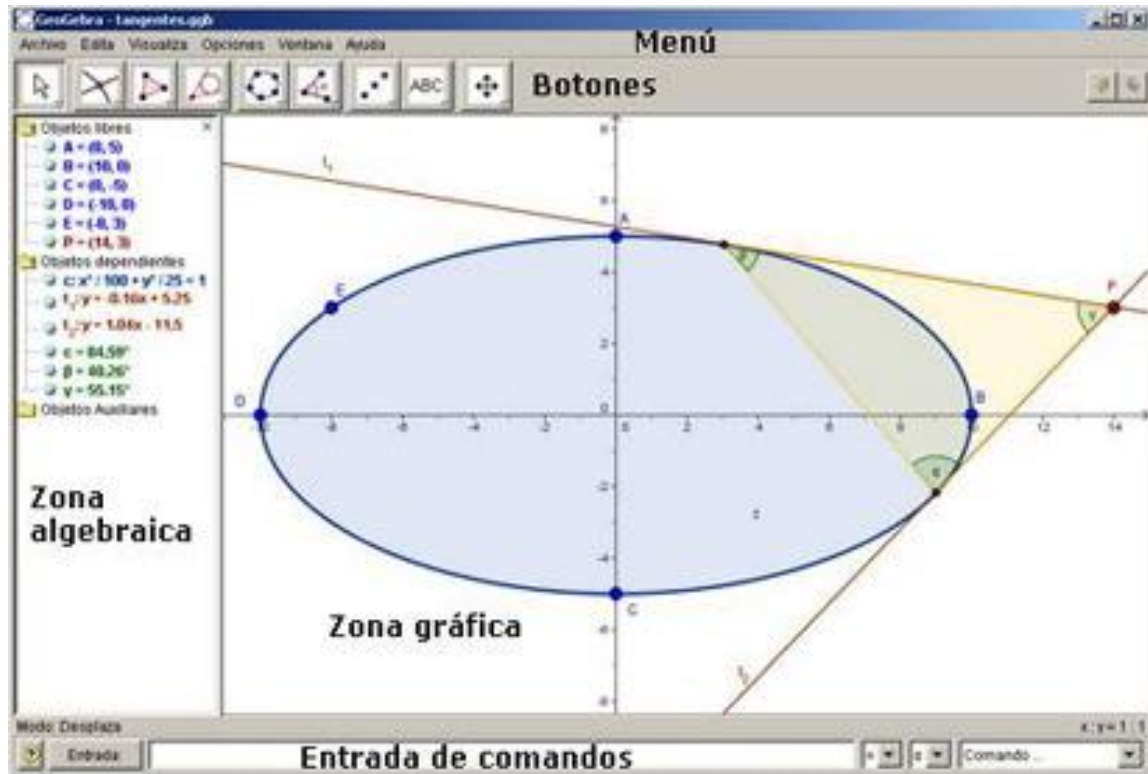
Y es por estas características que Geogebra ha ganado en su corta historia varios de los premios mas prestigiosos, aquí tenemos algunos de ellos.

Figura 6

Premio obtenidos por Geogebra



Figura 7  
Ejemplo de zona gráfica de Geogebra



Se observa el esfuerzo que se ha realizado para que la introducción de los objetos sea lo más sencilla posible.

Con Geogebra se pueden usar coordenadas cartesianas o polares. Las ecuaciones de las rectas pueden ser vectoriales, paramétricas, generales o explícitas. También se ofrecen distintas alternativas a las ecuaciones de las cónicas. Todo ello con el propósito de insistir en la dualidad de las representaciones, simbólica y gráfica.

Finalmente podemos concluir sobre Geogebra que es un programa pensado para el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas, intuitivo, fácil de usar, de estética cuidada, con grandes posibilidades pedagógicas y en continuo desarrollo. Para el profesorado y el alumnado de puede ser más que un recurso. Puede ser una diversión. (

Rafael L 2004).

## **Conclusión**

En este capítulo se dio información sobre herramientas que apoyarán el aprendizaje de los alumnos.

Es claro que como profesores debemos estar siempre a la búsqueda de este tipo de herramientas, porque los alumnos en la actualidad tienen un contacto constante con la tecnología y es indispensable guiarlos para que la usen para potenciar su aprendizaje formal, esto es, que no solo se dediquen a usar dicha tecnología para alejarse de las personas que están cerca y acercarse a las personas que están lejanas, (uso de chat, mensajes, redes sociales), en fin todo esto que ahora los distrae.

Puede ser también una forma de acercarse mas a ellos y que la guía que uno debe dar tenga mejores resultados.

## CAPÍTULO III

### PROPUESTA PARA EL USO Y APLICACIÓN DE LOS GRAFICADORES

#### III.1 Aplicación del graficador Geogebra, como herramienta de Geometría Dinámica en la resolución de problemas de la Geometría Analítica.

Dentro de la planeación del curso deberá estar un espacio dedicado al conocimiento y manejo de diferentes graficadores; como pueden ser varios de los mencionados en el Capítulo II, con la intención de que los alumnos tengan varias opciones, sin embargo, debemos mencionar que se trabajará con uno específicamente; en nuestro caso Geogebra. Dadas las características mencionadas como que, es freeware disponible en la red y que corre en cualquier plataforma que tenga instalado el lenguaje Java, incluyendo dispositivos electrónicos portátiles del tipo de celulares o agendas electrónicas que cumplan con el requisito mencionado anteriormente.

Asímismo en la cátedra de la materia de Geometría Analítica se usará el graficador para que los alumnos tengan una visión mas clara de lo que están haciendo en el papel, comprendan mejor **cómo**, **porqué** y **para qué** se hacen los procesos matemáticos explicados en la currícula de la materia. Los alumnos adquirirán un manejo adecuado del graficador.

El uso de los graficadores durante la cátedra también tiene como objetivo que los alumnos inicien la familiarización de estas herramientas, se despierta en ellos la curiosidad y el interés por su manejo.

Para lograr el manejo experto de esta herramienta se crean prácticas donde los alumnos combinarán los métodos analíticos vistos y practicados en clase y los comprobarán a través del graficador.

Finalmente y dado que los alumnos han obtenido un manejo adecuado de esta herramienta, se les darán a los alumnos una serie de retos gráficos que deberán resolver usando dicha herramienta, la resolución de estos retos deberá acompañarse de una explicación del **cómo** se logró resolver dicho reto y en una presentación observar el proceso gráfico, geogebra permite incluso mostrar los pasos como una película que los alumnos podrán explicar paso por paso para su mejor comprensión.

### III.2 Diseño de prácticas con la finalidad de que los alumnos apliquen los procesos algorítmicos de la resolución de problemas y los comparen con los resultados obtenidos de los graficadores.

## CONCEPTOS BÁSICOS

**Objetivo:** Que el alumno comprenda los conceptos vistos en el tema de línea recta, modificando los parámetros con el uso del graficador y entienda mejor como afecta la variación de dichos parámetros a la figura que se analiza, con este análisis se pretenda que el alumno sea capaz de predecir el comportamiento de la figura a medida que varíen dichos parámetros.

### **Instrucciones:**

1.- En Geogebra, traza un segmento entre dos puntos, calcula la pendiente del segmento y luego desplaza uno de los puntos que son extremos del segmento y observa cómo se mueve la pendiente.

Traza 10 diferentes segmentos de recta indicando la pendiente de cada uno de ellos, (ubica rectas crecientes y decrecientes, con diferentes grados de inclinación). Imprime la gráfica

2.- Traza un segmento de recta y ubica un nuevo punto sobre la recta.

Verifica que los puntos son colineales mediante las distancias entre los puntos, las pendientes de los segmentos y también calculando el área del polígono dado por esos tres puntos. Proporciona el gráfico con todos los cálculos.

3.- Mediante la opción Polígono regular, traza un triángulo equilátero, verás que el programa despliega el área del polígono en la ventana de objetos.

Traza los puntos medios de los lados del triángulo y únelos para formar otro triángulo. Verifica que este nuevo triángulo es también equilátero calculando las distancias entre sus vértices.

Verifica también que el área del triángulo menor es una cuarta parte del triángulo mayor. Puedes desplazar cualquier vértice del triángulo mayor y verás que todas las proporciones se guardan.

Imprime los triángulos con todos los datos pedidos.

## CIRCUNFERENCIA

**Objetivo:** Que el alumno sea capaz de inferir un método analítico diferente al visto en clase mediante el trazado de figuras con el graficador Geogebra y pueda realizar su comprobación gráfica.

## Instrucciones:

Traza las gráficas que se te dan en cada uno de los incisos:

a)  $x^2 + y^2 - 8x - 2y + 7 = 0$   
 $x^2 + y^2 - 3x - 7y + 12 = 0$

b)  $(x+4)^2 + (y-6)^2 = 18$   
 $(x-2)^2 + (y+2)^2 = 8$

c)  $x^2 + y^2 = 100$   
 $(x-15)^2 + (y+20)^2 = 225$

En clase se hizo una demostración matemática rigurosa de los tres casos que podemos encontrar en cuanto a posiciones de las curvas trazadas arriba, y dependía del resultado del discriminante en la resolución de la ecuación de segundo grado que se obtiene el proceso de resolución

a) Observa los tres casos que graficaste y contesta, ¿cómo es una circunferencia con respecto a la otra en cada inciso?.

b) Usando la fórmula de distancia entre dos puntos aplica un método para hacer la misma demostración

$$d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$

c) Comprueba con el graficador el método aplicado en el inciso b.

d) Genera a dos ejemplos de cada caso y compruébalos por medio del método que descubriste, así como su comprobación gráfica.

e) Para el caso en el que las circunferencias son tangentes existe una situación diferente a la que se muestra en la gráfica dada, investiga cual es y da una gráfica del caso.

Finalmente deberás entregar un documento impreso donde estarán las respuestas a las preguntas, acompañadas de las gráficas que obtuviste donde respaldas los procesos analíticos aplicados. Imprime las gráficas y las respuestas a las preguntas dadas respaldando tus conclusiones.

## ECUACIÓN DE PRIMER GRADO

### Instrucciones:

En Geogebra traza el triángulo de coordenadas  $A(-10,-8)$ ,  $B(2,10)$  y  $C(12,-1)$

Sobre el triángulo traza:

a) Los tres lados del triángulo

b) Traza las alturas del triángulo, encuentra sus ecuaciones y marca el ortocentro y encuentra sus coordenadas.

c) Traza las medianas del triángulo, encuentra sus ecuaciones y marca el baricentro y encuentra sus coordenadas.

d) Traza las mediatrices del triángulo, encuentra sus ecuaciones y marca el circuncentro y encuentra sus coordenadas. Traza el circuncírculo y encuentra su ecuación.

d) Traza la recta de Euler y encuentra su ecuación.

e) Realiza todos los cálculos matemáticos tal y como se vió en clase y corrobora tus cálculos con los que el graficador te da.

e) Entrega las gráficas impresas, cada una de ellas acompañadas de los cálculos matemáticos realizados. En el caso en que los resultados gráficos y matemáticos no coincidan, da una lista de las razones que consideres fundamenten esas diferencias.

## PARÁBOLA

### Parte 1

**Objetivo:** El uso de entornos digitales de aprendizaje (en este caso Geogebra), para reconocer el efecto que tienen diferentes transformaciones sobre funciones básicas.

Con esto se abre la posibilidad de relacionar los cambios analíticos con los cambios gráficos para entender mejor las transformaciones indicadas.

### Instrucciones:

Abre un nuevo archivo en geogebra.

Deberás seguir las instrucciones que se te darán, probando distintas posibilidades y responder las preguntas que en cada inciso se plantean.

Escribe en el campo de entrada la ecuación de la parábola  $y = x^2$ .

- 1) ¿Qué cambios tendrás que hacer en la expresión algebraica para que la gráfica de la función se recorra dos unidades hacia arriba?
- 2) ¿Qué sucede a las coordenadas de cada punto de la gráfica cuando la gráfica de la función se desplaza verticalmente dos unidades hacia arriba? (para responder puedes colocar el cursor en diferentes puntos sobre la gráfica para valores específicos de  $x$  lo que sucede con el valor de  $y$ ).
- 3) ¿Qué cambios tienes que hacer en la expresión algebraica para que la gráfica de la función se recorra cuatro unidades hacia abajo?
- 4) ¿Qué sucede a las coordenadas de cada punto de la gráfica cuando la gráfica de la función se desplaza verticalmente cuatro unidades hacia abajo?
- 5) Repite la instrucción anterior para desplazar a la gráfica distintos número de unidades hacia arriba y hacia abajo y observa que sucede a las coordenadas de los puntos de la gráfica cuando se hace esta transformación.

# PARÁBOLA

## Parte 2

En un nuevo archivo de geogebra escribe en el campo de entrada la ecuación de la parábola  $y = x^2$ .

- 1) ¿Qué cambios tendrás que hacer en la expresión algebraica para que la gráfica de la función se recorra dos unidades hacia la derecha?.
- 2) ¿Que sucede a las coordenadas de cada punto de la gráfica cuando la gráfica de la función se desplaza horizontalmente dos unidades hacia la derecha?.
- 3) ¿Qué cambios tienes que hacer en la expresión algebraica para que la gráfica de la función se recorra cuatro unidades hacia la izquierda?.
- 4) ¿Que sucede a las coordenadas de cada punto de la gráfica cuando la gráfica de la función se desplaza horizontalmente cuatro unidades hacia la izquierda?.
- 5) Repite la instrucción anterior para desplazar a la gráfica distintos número de unidades hacia la derecha y hacia la izquierda y observa que sucede a las coordenadas de los puntos de la gráfica cuando se hace esta transformación.

Después de haber realizado ambas partes de esta práctica responde la siguiente pregunta.

¿ Como cambia el rango y el dominio de la función al hacer las transformaciones pedidas?.

# LINEA RECTA

**Objetivo:** que el alumno compruebe proporciones entre triángulos.

Mediante la opción Polígono regular, traza un triángulo equilátero, verás que el programa despliega el área del polígono en la ventana de objetos.

Traza los puntos medios de los lados del triángulo y únelos para formar otro triángulo. Verifica que este nuevo triángulo es también equilátero calculando las distancias entre sus vértices.

Verifica también que el área del triángulo menor es una cuarta parte del triángulo mayor. Puedes desplazar cualquier vértice del triángulo mayor y verás que todas las proporciones se guardan. Imprime los triángulos con todos los datos pedidos.

## **FUNCIONES TRIGONOMÉTRICAS Y LOGARÍTMICAS**

**Objetivo:** que el alumno sea capaz de inferir de una gráfica los valores del rango y el dominio o imagen en las funciones trigonométricas y las funciones logarítmicas.

1.- En Geogebra, grafica las siguientes funciones y especifica el dominio y rango (o imagen) de cada una de ellas:

$$f_1(x) = \text{sen}(x)$$

$$f_2(x) = \text{cos}(x)$$

$$f_3(x) = \text{arcsen}(x)$$

2.-En otra gráfica traza las siguientes funciones, indicando también el dominio y rango de cada una de ellas:

$$g_1(x) = \sec(x)$$

$$g_2(x) = \csc(x)$$

$$g_3(x) = \cot(x)$$

3.-Traza las siguientes funciones

(en una gráfica)

$$f(x) = e^x$$

$$g(x) = e^{x+1}$$

$$h(x) = e^{x+5}$$

$$i(x) = e^{x-3}$$

(en otra gráfica)

$$l(x) = \text{sen}(x)$$

$$m(x) = \text{sen}(x+1)$$

$$n(x) = \text{sen}(x-5)$$

¿Qué puedes concluir que le pasa a la gráfica cuando se le suma o resta un valor a la  $x$ ?

¿Cambia el rango? ¿Por qué?

4.- Grafica:

$$y_1 = \text{sen}(x)$$

$$y_2 = \text{sen}(2x)$$

$$y_3 = \text{sen}(5x)$$

$$y_4 = \text{sen}\left(\frac{1}{2}x\right)$$

¿Qué le pasa a la gráfica de la trigonométrica cuando se multiplica la variable independiente por una constante, se modifican sus parámetros, es decir dominio, rango, periodo o amplitud?

5.- Traza las siguiente gráficas:

$$h_1(x) = e^x$$

$$h_2(x) = e^{-x}$$

$$h_3(x) = -e^x$$

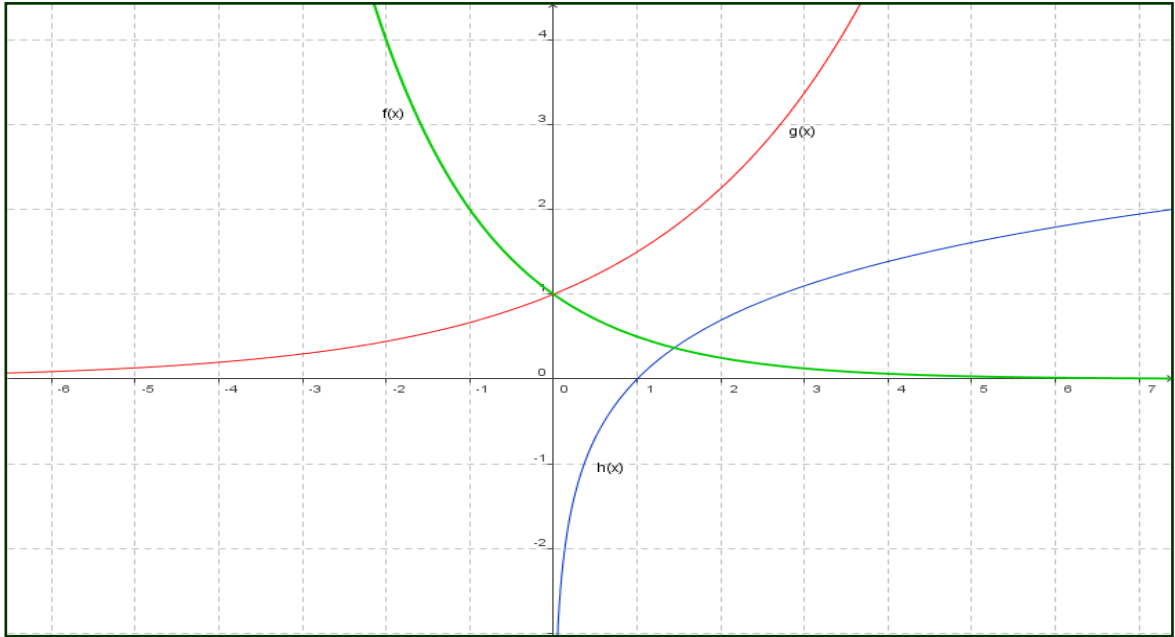
$$h_4(x) = e^x + 3$$

$$h_5(x) = e^x - 4$$

Describe que le pasa a la gráfica y si cambia el dominio y el rango cuando:

- a) La variable independiente se multiplica por un menos
- b) Se multiplica todo por un menos
- c) A toda la función se le suma una constante
- d) A toda la función se le resta una constante

6.-Propón una ecuación para cada una de las siguientes gráficas, exprésalas en forma explícita e indica el dominio y el rango para cada una de ellas.



### **III.3 Aplicación de retos matemáticos cuya resolución estará apoyada por el uso de los graficadores.**

A continuación presentaré los retos que los alumnos deben resolver usando Geogebra, dado que este graficador tiene la opción de mostrar paso por paso el proceso de resolución se, se pedirá a los alumnos que hagan una presentación de dicho proceso.

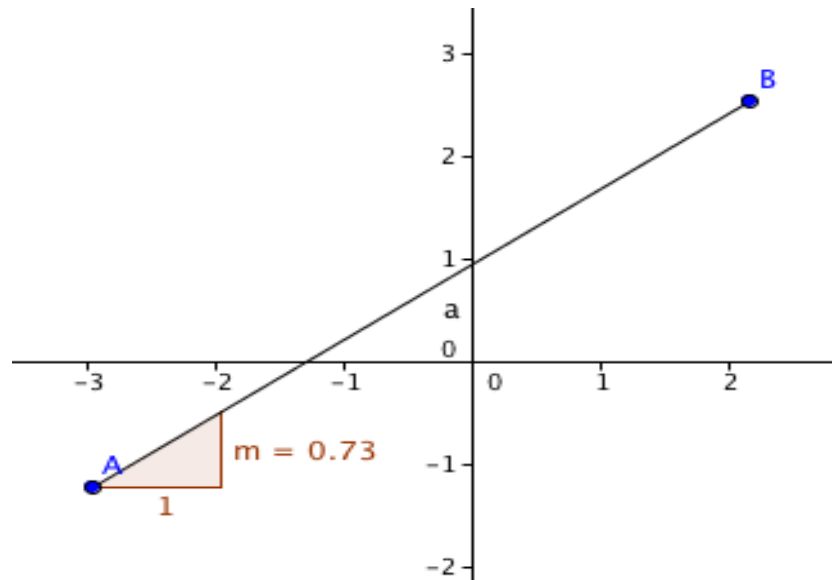
- a) Traza un triángulo rectángulo en Geogebra, de manera que, moviendo un vértice siempre se conserve el ángulo recto.
  
- b) Demuestra en Geogebra el Teorema de Pitágoras.

El alumnos deberá resolver este reto de manera que, moviendo los vértices del triángulo rectángulo se mantenga la relación del Teorema de Pitágoras.

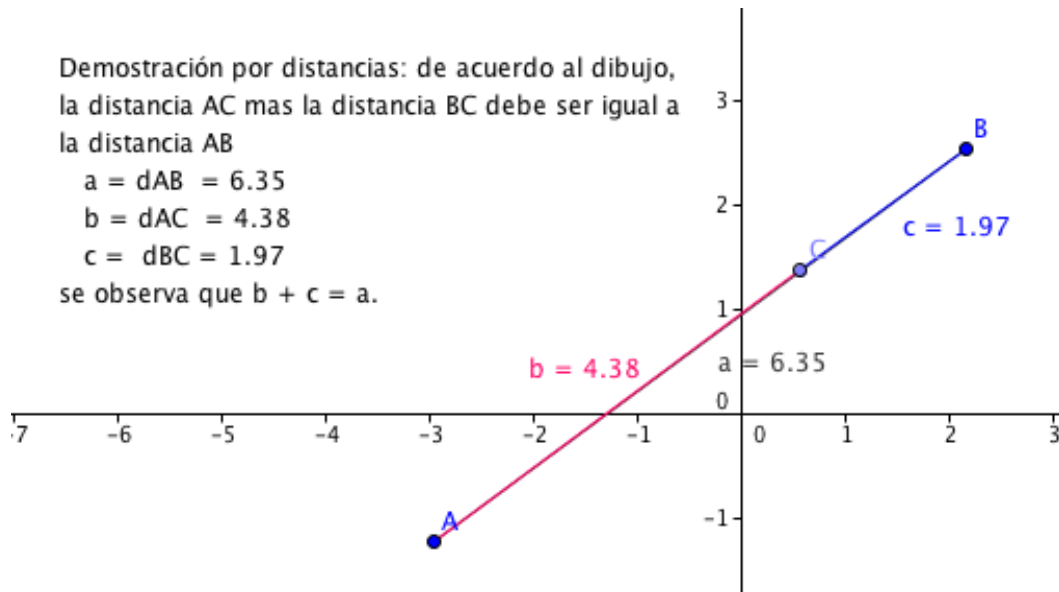
### III.4 Solución gráfica a las cuatro primeras prácticas propuestas en el punto III.2

#### Práctica Conceptos básicos

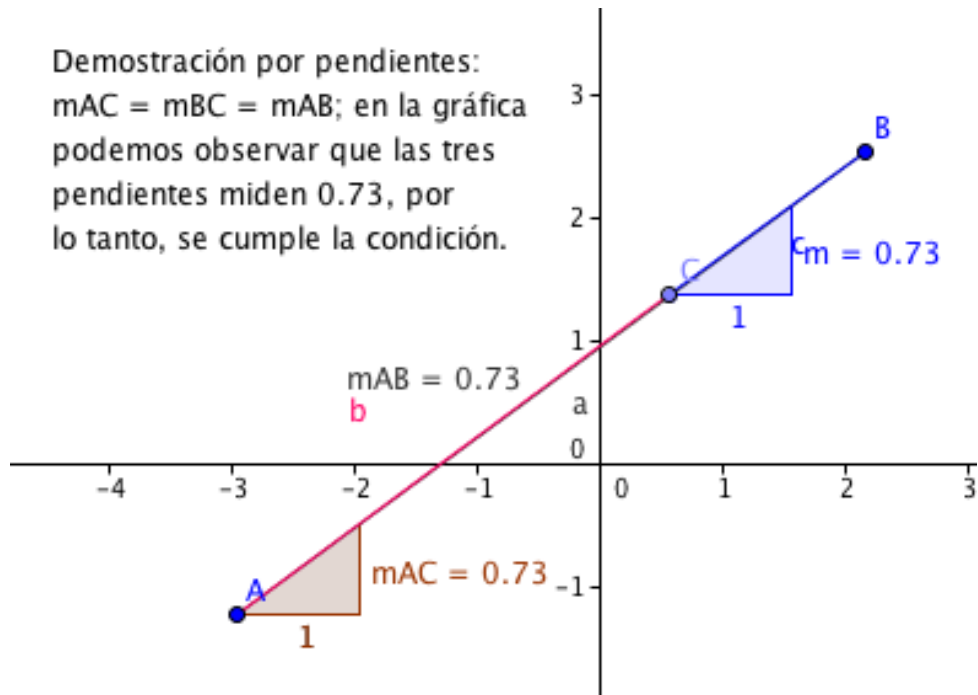
1.-



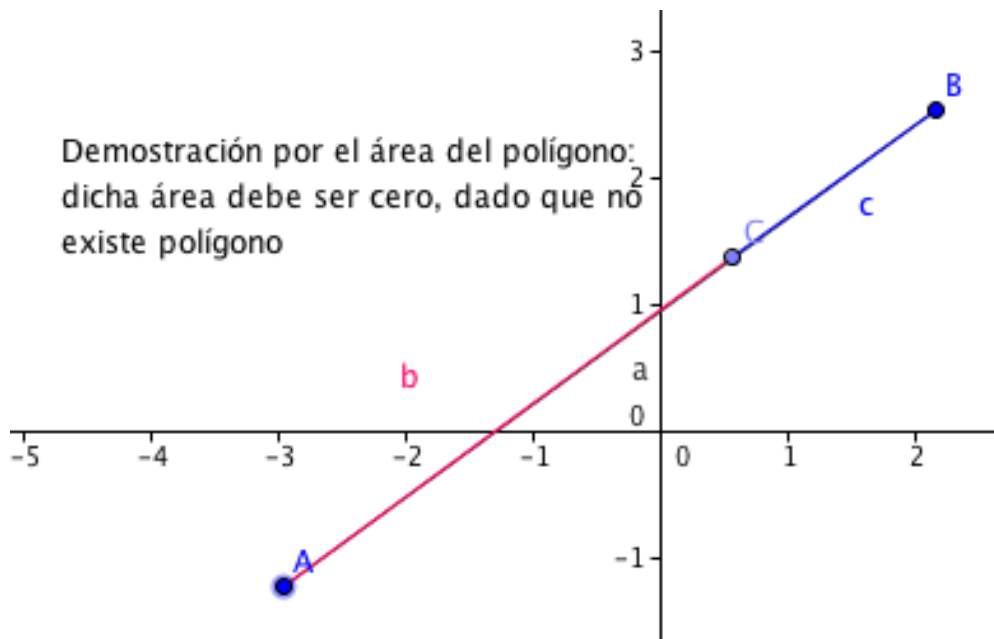
2.-



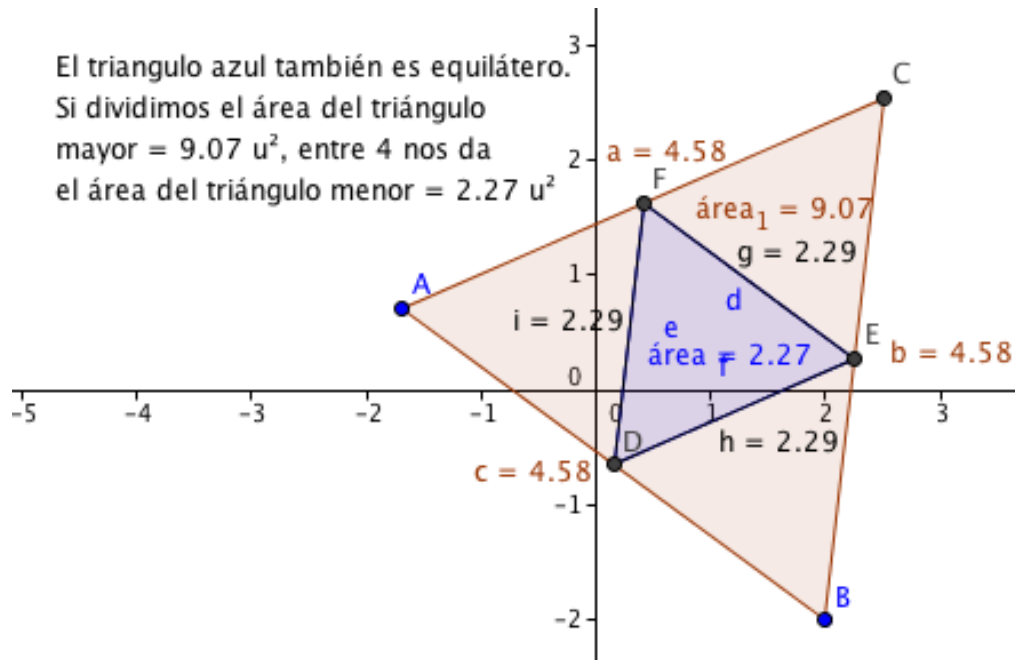
Demostración por pendientes:  
 $m_{AC} = m_{BC} = m_{AB}$ ; en la gráfica  
 podemos observar que las tres  
 pendientes miden 0.73, por  
 lo tanto, se cumple la condición.



Demostración por el área del polígono:  
 dicha área debe ser cero, dado que no  
 existe polígono

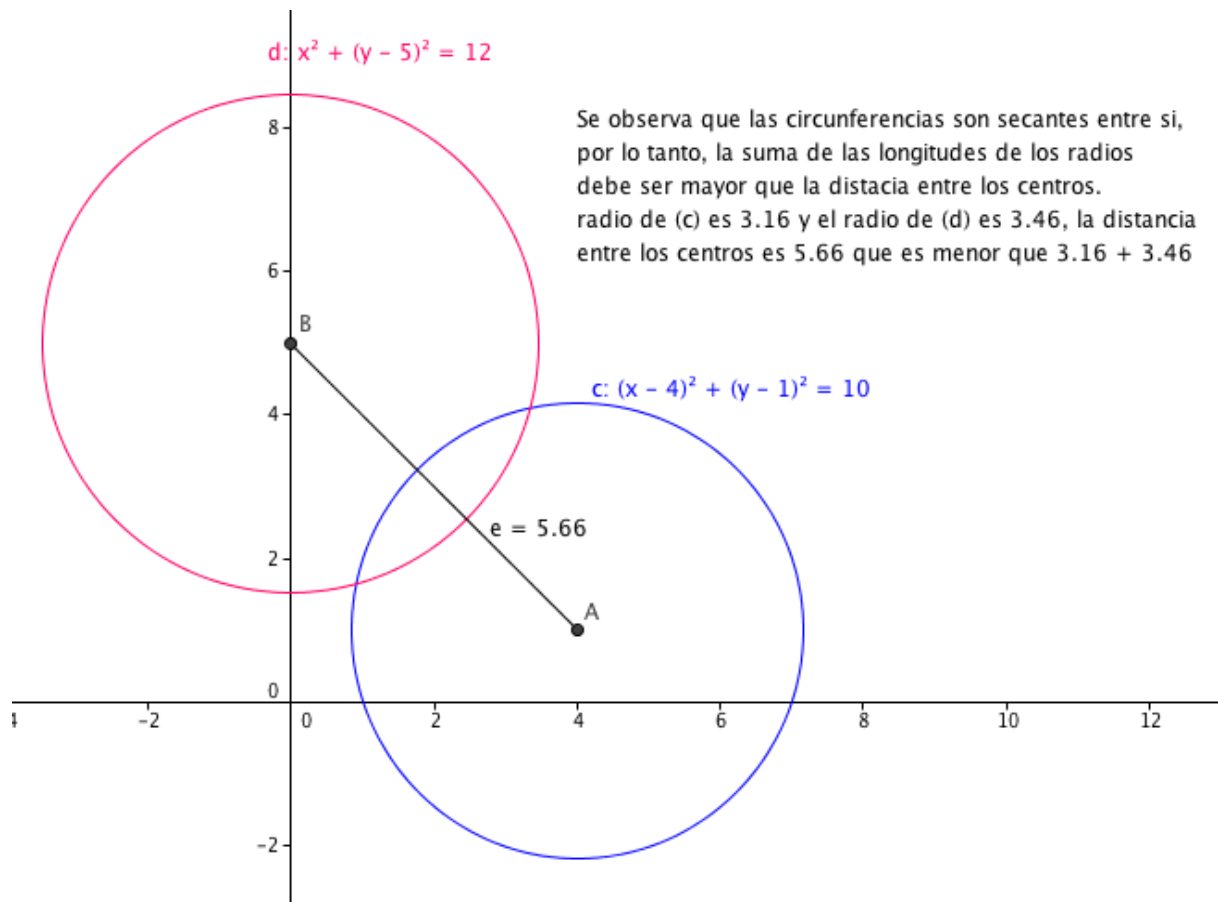


El triángulo azul también es equilátero.  
 Si dividimos el área del triángulo  
 mayor =  $9.07 \text{ u}^2$ , entre 4 nos da  
 el área del triángulo menor =  $2.27 \text{ u}^2$

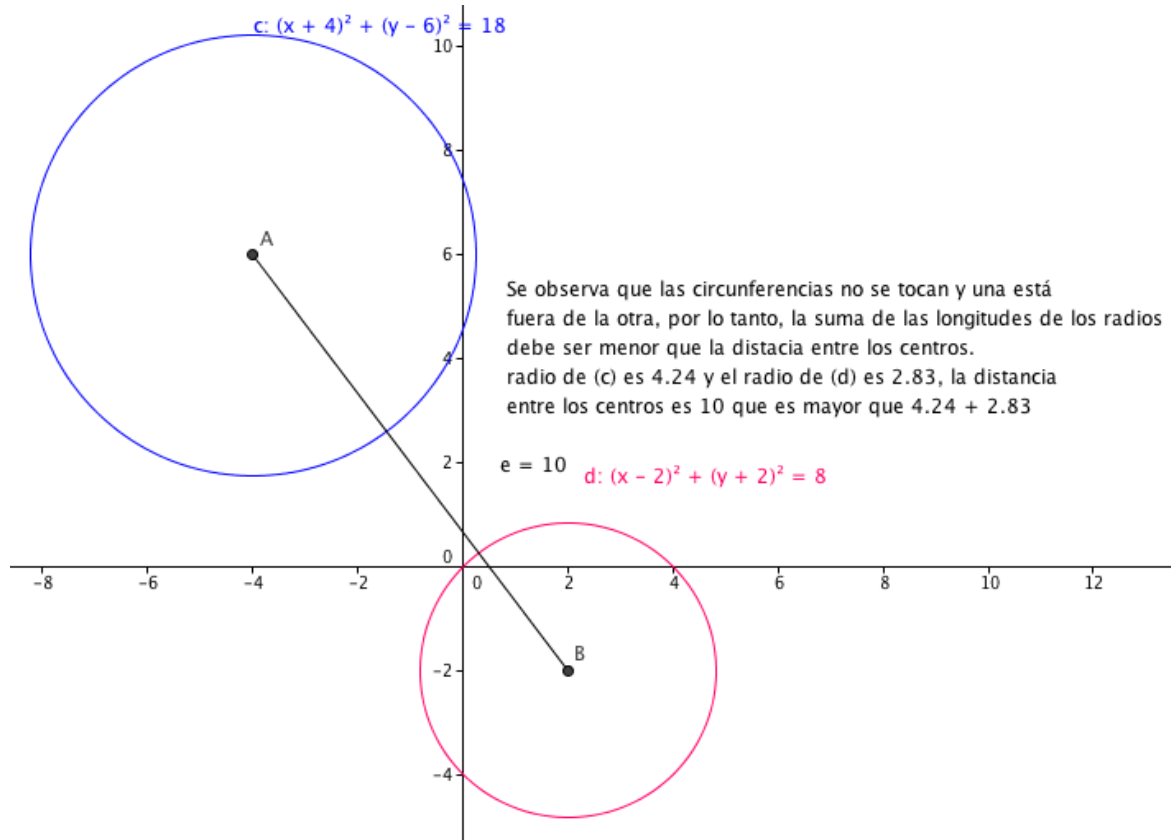


## Solución de la práctica de circunferencia

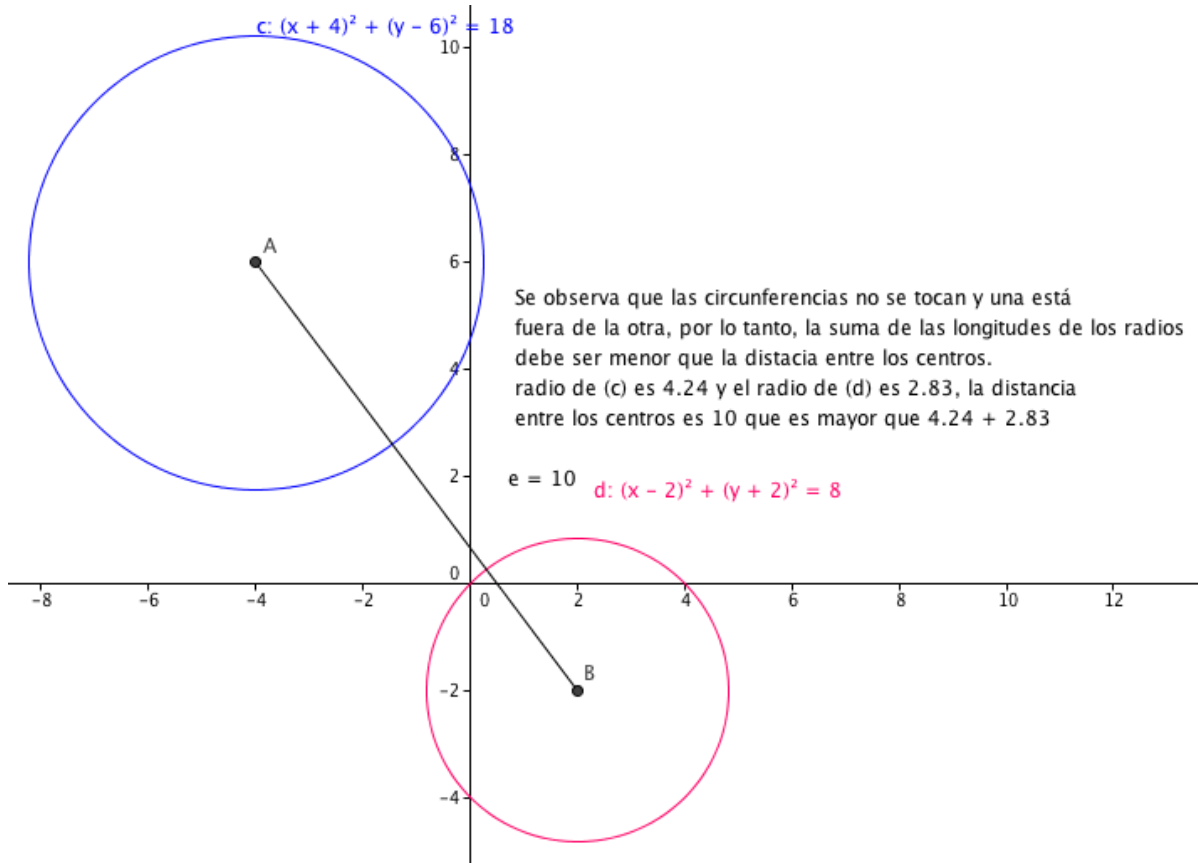
### Caso (a)



Caso (b)

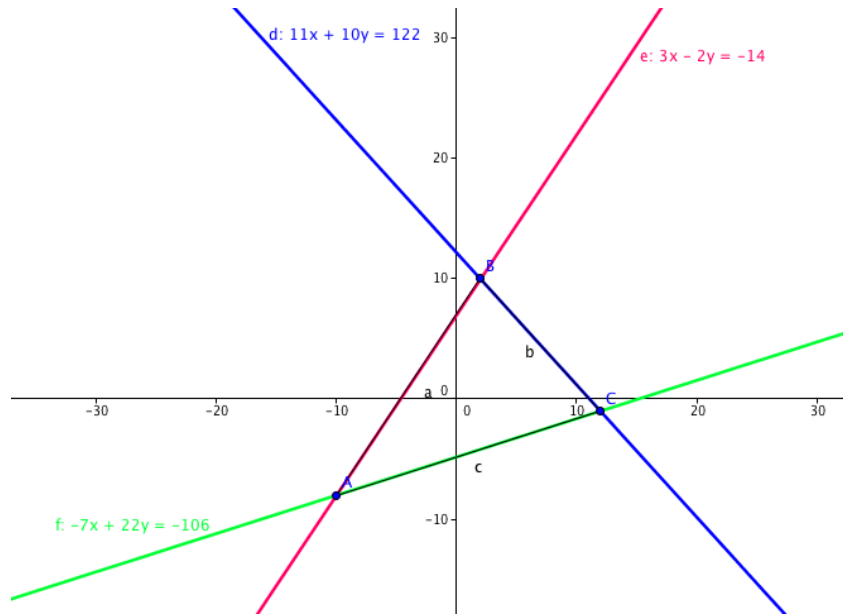


Caso (c)

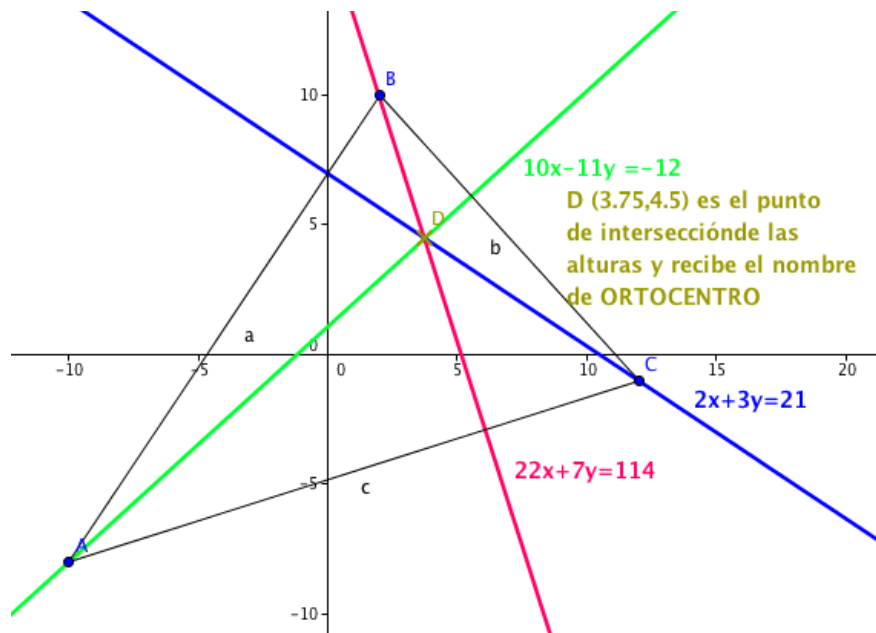


## Solución de la práctica Ecuación de primer grado

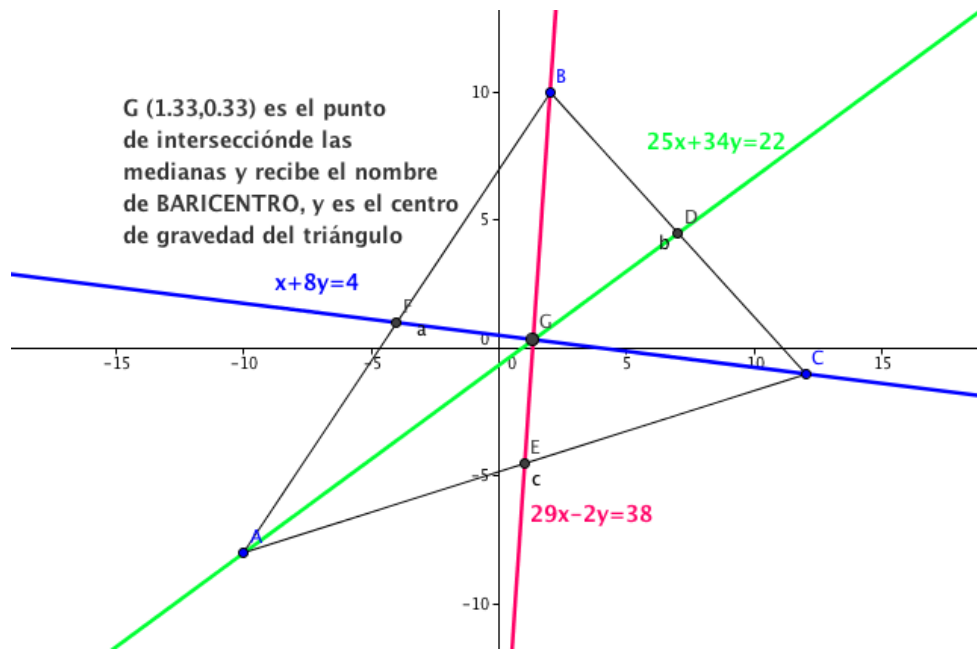
a)



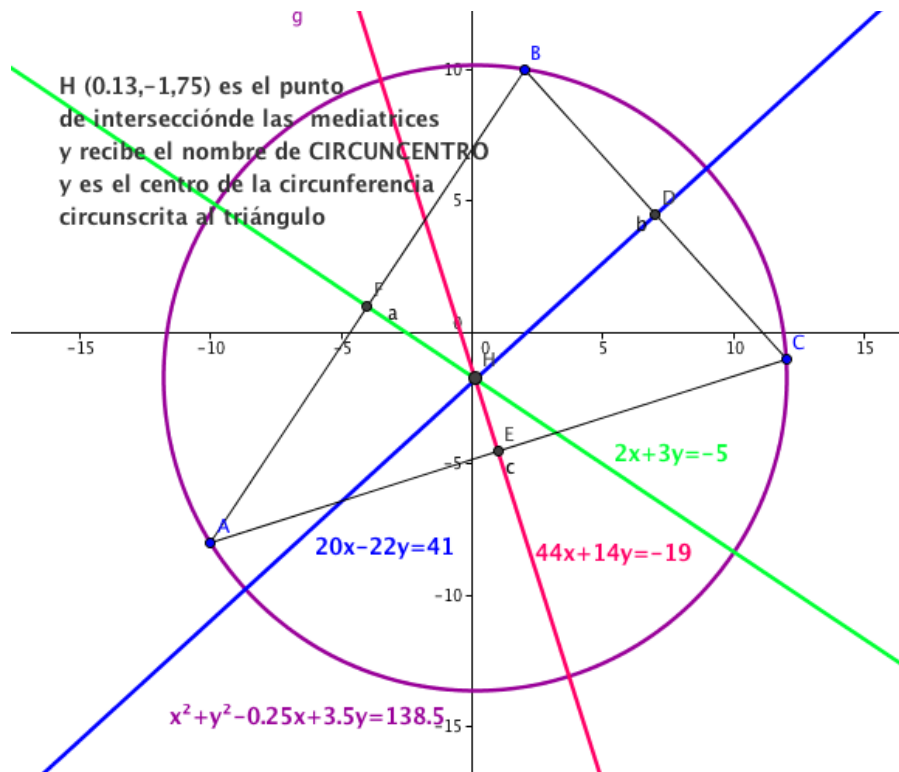
b)



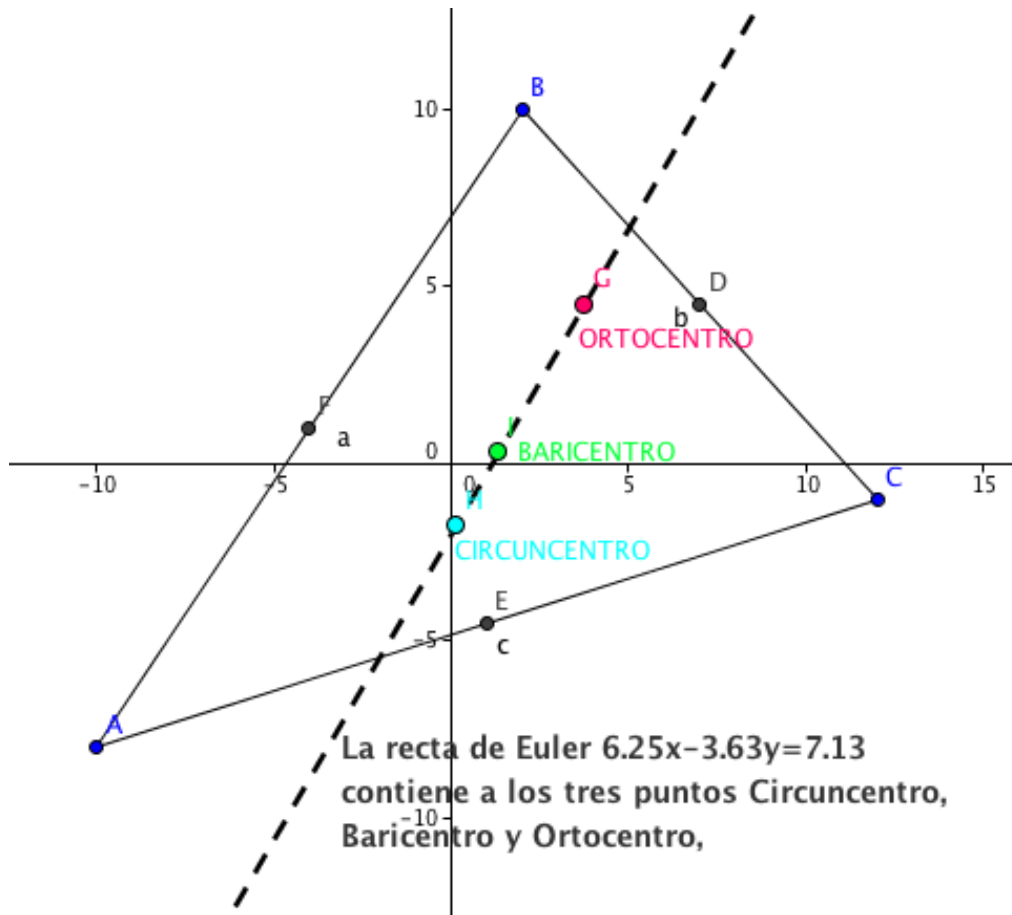
c)



d)

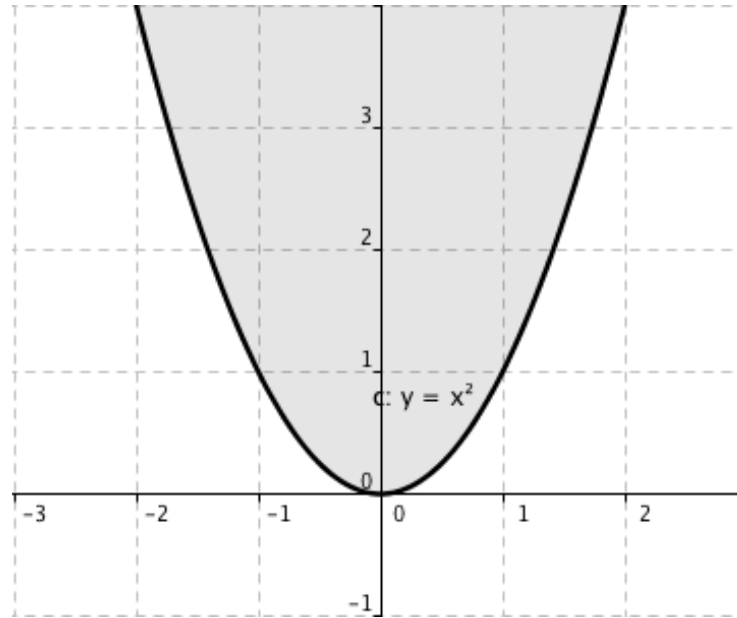


e)

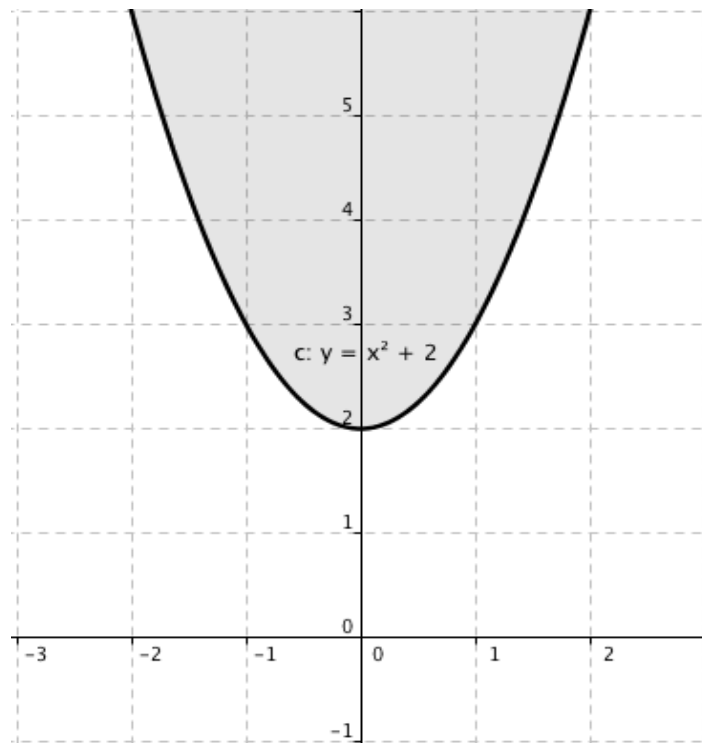


## Solución a la práctica 1 de **Parábola**

Gráfica original

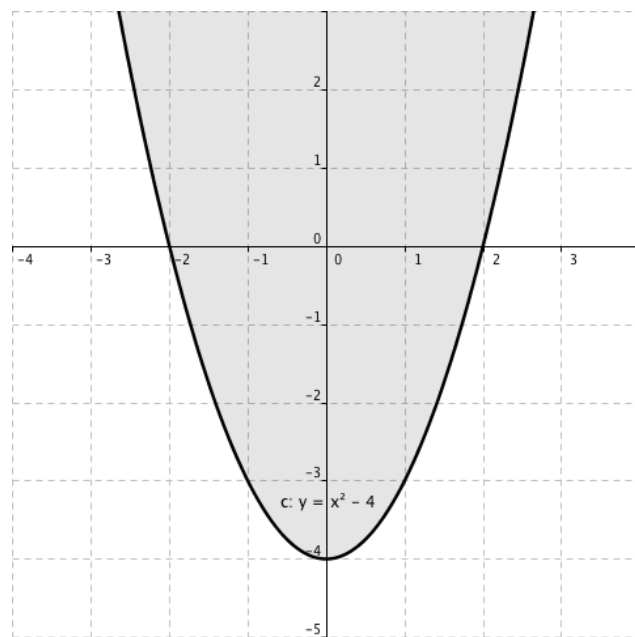


1) Se suman 2 unidades al rango de la ecuación



2) La ordenada de cada punto aumenta dos unidades

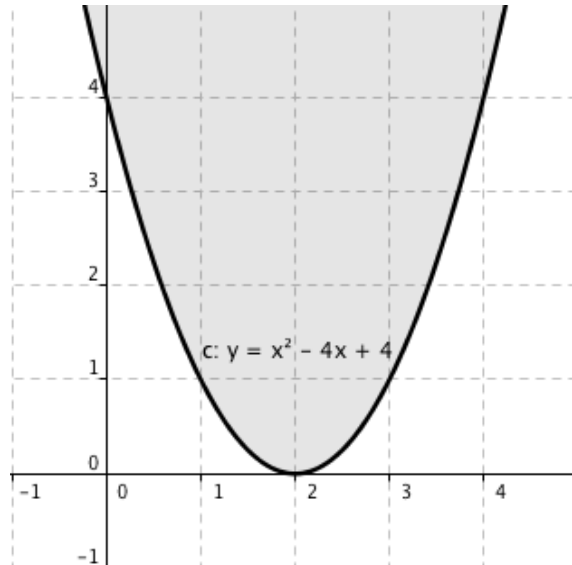
3) Se le restan 4 unidades al rango de la ecuación



4) La ordenada de cada punto se reduce en 4 unidades

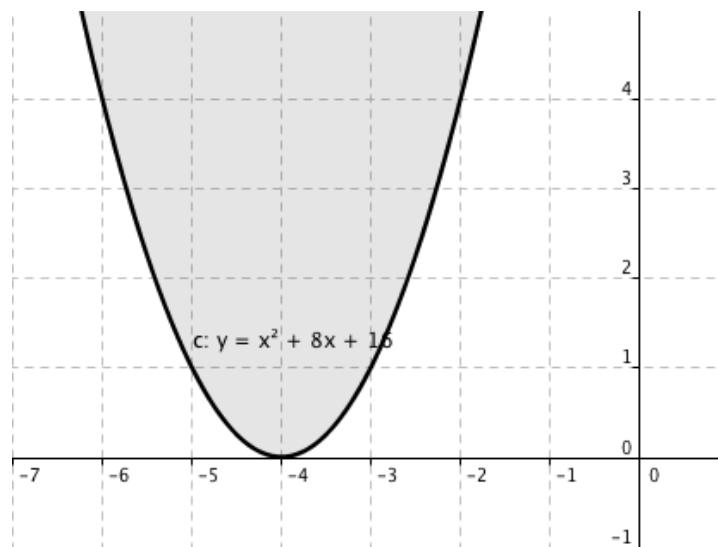
## Solución a la práctica 2 de **Parábola**

1) Restar dos unidades dominio de la ecuación



2) La abscisa de cada punto se aumenta en dos unidades

3) Se suman cuatro unidades al dominio de la ecuación



4) La abscisa de los puntos se reduce en cuatro unidades.

Como se puede observar las prácticas y los retos están diseñados de manera que los alumnos, observen, recuerden conceptos e infieran lo que se está preguntando, en todos

los casos, ya tienen el soporte de la resolución matemática rigurosa donde se incluyen los algoritmos que se aplicaron para resolver el problema, ahora es necesario que con base en estos algoritmos y la observación resuelvan el problema desde otra perspectiva.

## CONCLUSIONES

Una gran aportación de Víctor García Hoz, a lo largo de su vida profesional, extra académica y post-académica, es su pedagogía de la persona. Trabajo, educación, libertad, autonomía, alegría y valores, todo concluye en formar personas capaces de alcanzar “El proyecto personal de vida.”

Nos hallamos con uno de los grandes fines de la educación, “la preparación para la vida”, que presenta una doble faceta: “el descubrimiento del sentido de la vida y el proyecto para realizarla.”

El sentido de la vida indica la misión que ha de cumplir cada hombre en su existencia... La construcción de la vida, que ha de realizar a lo largo del tiempo de cada existencia individual, se apoya necesariamente, por ser obra humana, en un proyecto en que la acción de todos y cada uno de los factores se unifique para satisfacer la tendencia fundamental de cada hombre hacia su propia perfección.

Para finalizar podemos exponer que solamente una educación centrada en la persona, su singularidad y una formación con valores éticos bien cimentados; lo cual permitirá el desarrollo de sus potenciales, de todas sus capacidades para la creatividad, la libertad, la autonomía, la comunicación, la sociabilización, realizada en un ambiente de armonía, de cooperación y diálogo, así será capaz de construir una sociedad para la sana convivencia y la paz que necesitamos. Es necesario abrir un poco más los ojos y ver más allá, darse cuenta que todos tenemos grandes potenciales, que no es importante destacar siempre los defectos, eso no construye, eso destruye eso inhibe al que está a mi lado, eso forma sociedades lúgubres, desconfiadas, llenas de temores que no se atreven a salir de sus hogares, que no disfrutan lo bello del mundo.

Acorde con todo lo mencionado anteriormente hemos de asumir que estamos instalados en la *era digital*, y es necesario desarrollar estrategias para la alfabetización tecnológica de la población, es decir, que la gente sea capaz de manejar e interactuar con la nuevas tecnologías y sea capaz, también, de saber encontrar la información necesaria para

resolver problemas de cualquier tipo: de la vida cotidiana, de tecnología, de economía, de las ciencias, etc. En la medida en que el grueso de la población esté en condiciones de acceder a las nuevas tecnologías, será posible ir cerrando (no eliminando) las enormes brechas y desigualdades que existen en la actualidad.

La *Ley de Educación para el Estado de Guanajuato* (1996) en su artículo segundo (13), dice a la letra : "La educación es el medio fundamental para adquirir, transmitir y acrecentar la cultura, es proceso permanente que contribuye al desarrollo del individuo ya la transformación de la sociedad, constituyendo un factor determinante para la adquisición de conocimientos y para formar hombres y mujeres de manera que tengan sentido de solidaridad social".

También podemos entender **Educación** como un proceso lúdico, y por ende entretenido, que hará posible resolver la falsa disyuntiva en el uso de las nuevas tecnologías, sean éstas para el entretenimiento o para la educación, en la medida en que se reconozcan mutuamente como un binomio perfectamente compatible, que pueden y deben complementarse. En este sentido, las *Nuevas Tecnologías Educativas* deben cumplir un papel preponderante y, como señala Beatriz Fainholc (1990), se debe ir construyendo de manera propia y apropiada a nuestra realidad histórico-social.

La tendencia del siglo XXI, es hacia la construcción de nuevos sistemas de educación, que preparen al individuo para entender su propia realidad y pueda así seguirla transformando. Colom Cañelas (1994), indica que estos nuevos sistemas deben tener algunas de las siguientes cualidades: interactividad, movilidad, convertibilidad, conectabilidad, omnipresencia (democratización total de la información) y mundialización (información sin fronteras ni diferencias).

Finalmente debemos aprovechar todas aquellas herramientas que nos permitan clarificar, ejemplificar, en general ayudar a los alumnos a visualizar todos los procesos de cálculo que se llevan a cabo durante la resolución de problemas, asimismo lograr que se

interesen más en carreras de tipo técnico al darse cuenta de que pueden observar el ¿porqué?, ¿para qué? y el ¿cómo? se realizan estos procesos y sean capaces de buscar aplicaciones.

## Bibliografía

Antonio Pérez, Sanz. *Centro Virtual de Divulgación de las matemáticas, DivulgaMAT. (2007).*

<http://divulgamat2.ehu.es/divulgamat15/index>. 18/01/2011

Brito Rodriguez Rolando. *Las Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Educación del Siglo XXI.* Revista de educación y cultura, sección 47 SNTE.

<http://www.latarea.com.mx/articu/articu12/brito12.htm> (1998), 9/10/2010.

BRITO Rodríguez, Rolando y Salazar Aguilar, Luz Ma. "Que se abran las escuelas a la cultura", (Ponencia presentada en el *Primer foro de análisis y propuestas sobre educación en el DF*), México, enero de 1998.

DGIRE UNAM:

[http://www.dgire.unam.mx/contenido/profesores/planes\\_estudio.htm](http://www.dgire.unam.mx/contenido/profesores/planes_estudio.htm)12/09/2010

Dominguez Valerio, Enrique. *La aplicación de herramientas y Colaborativas en la Educación, como Factores Transformadores de la Gestión Escolar. Colegio Las Hayas.*

<http://bibliotecadigital.conevyt.org.mx/colecciones/documentos/somece/26.pdf>

(2002), 10/12/2010.

Flavio Piñeiro, Sarille. *Matemáticas Interactivas en internet, DivulgaMAT. (2004).*

<http://divulgamat.ehu.es/weborriak/recursosinternet/RecInternet/MateInteractivas/MateInter.asp> 30/11/2010

García Hoz, Victor. *La Educación Personalizada.*

<http://sepiensa.org.mx/contenidos/2006/perspectivas/garcia/garcia.htm>(2006), 27/11/2010.

GeoGebra Institute of UNAM (2011).

[http://www.geogebra.org/en/wiki/index.php/GeoGebra\\_Institute\\_of\\_UNAM](http://www.geogebra.org/en/wiki/index.php/GeoGebra_Institute_of_UNAM) 16/01/2011

Pérez, Sanz Antonio. *Programas Informáticos para la Enseñanza de la Geometría*. DivulgaMAT.25/10/2010.

<http://divulgamat.ehu.es/weborriak/recursosinternet/RecInternet/SoftGeometria/SoftGeometria1.asp>. 20/09/2010

Rafael Losada Liste. Divulgamat. *Geogebra: La eficiencia de la intuición*.<http://divulgamat.ehu.es/weborriak/recursosinternet/RecInternet/Geogebra/Geogebra1.asp>. 30/11/2010.

Téllez L. Contreras D. Torres B. *Taller La enseñanza de la Geometría Analítica con herramientas de Geometría Dinámica*. (AIM del Nivel Medio Superior del IPN, CECyT 5, CECyT 11, 2004).

<http://es.scribd.com/doc/39442688/240TALLER-extenso>. 17/11/2010

UNESCO. *Las Tecnologías de la Infomación y la Comunicación en la Formación Docente. Guía de Planificación*.

<http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001295/129533s.pdf>

(2004), 25/11/2010.

Universidad Panamericana

<http://www.up.edu.mx/Default.aspx?doc=2936> 15/09/2010

Villalobos,Pérez-Cortes, E. Marveya (2003). *Educación y Estilos de Enseñanza-Aprendizaje*. México: Publicaciones Cruz O.S.A.

