

GEOMETRÍA ANALÍTICA

LUDWING J. SALAZAR GUERRERO

FRANCISCO VEGA HERNANDEZ

HUGO BAHENA ROMAN

**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
CENTRO DE ESTUDIOS TECNOLÓGICOS**

juegosmatematicos@hotmail.com

En este trabajo se propone una alternativa computacional para llevar a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geometría Analítica en el Nivel Medio Superior. Se enfatiza el uso de la computadora con software diseñado específicamente para lograr que se convierta en un valioso auxiliar para alumnos y maestros; es innegable el interés que despierta el uso de este tipo de materiales en el salón de clases y fuera de éste. La visualización de los lugares geométricos es una piedra angular en la enseñanza de la Geometría Analítica, y la computadora es una herramienta clave para lograr ese tipo de visualizaciones, que los alumnos aprecian de manera evidente.

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

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

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

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

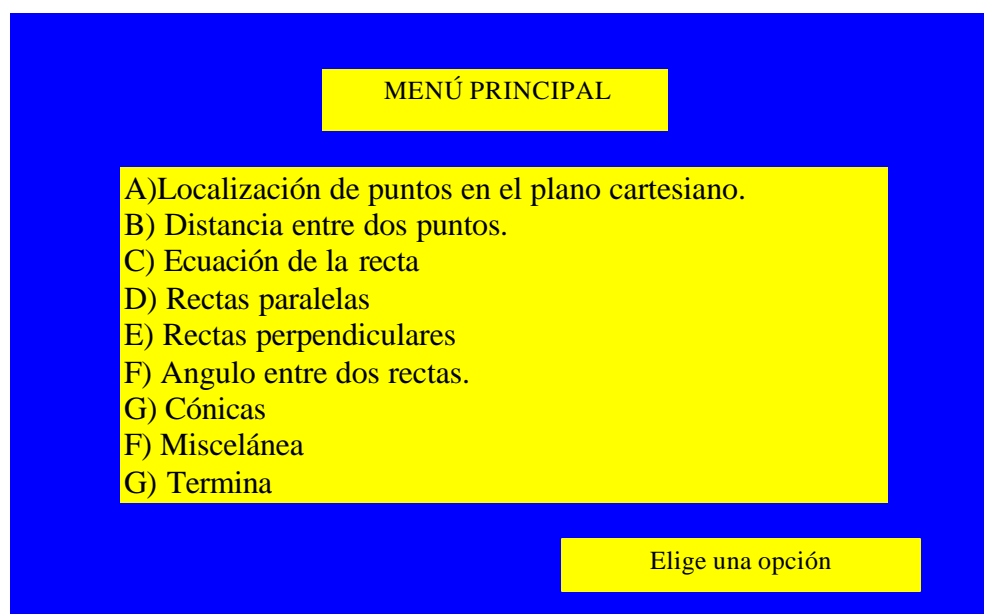
Sobre la base de estas premisas, diseñamos un proyecto con apoyo de la computadora que le permitiera al alumno realizar el trabajo que en las más de las ocasiones no realizamos en el salón de clases y es partir de lo concreto (la parte geométrica) a lo abstracto (la parte

analítica), que le brindará la oportunidad de realizar la cantidad de ejercicios que el desea, que los ejercicios fueran evaluados en forma inmediata y poder globalizar su conocimiento.

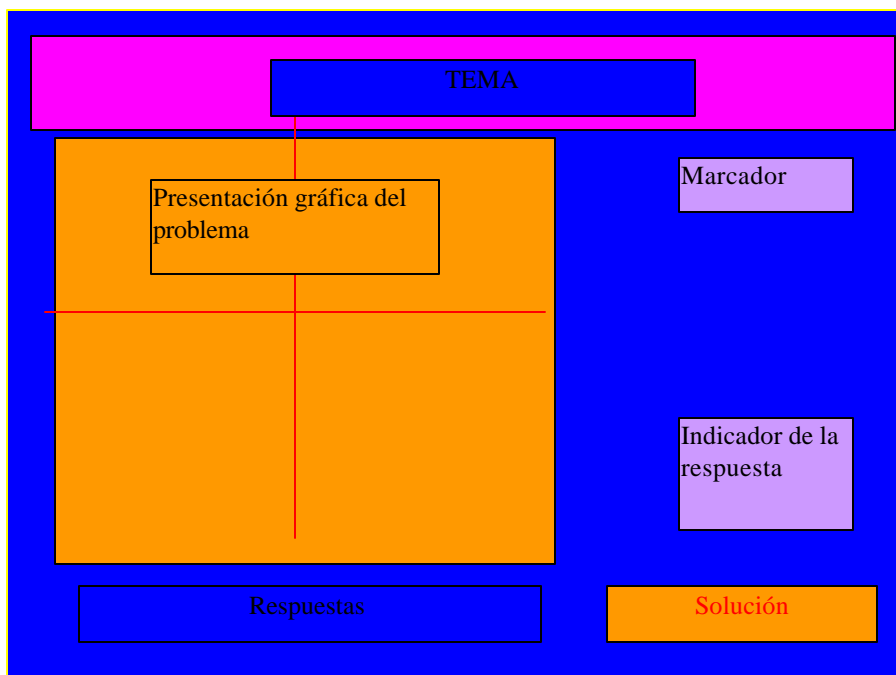
Este software se diseñó en forma amigable, evitando así que el alumno tenga como dificultad aprender a utilizar un programa para aprender matemáticas, lo que representaría un obstáculo cognoscitivo más en el aprendizaje de la geometría analítica. Cuando el alumno tiene una imagen clara, él puede hablar del color, forma y hasta decir cualidades e inducir soluciones; pero cuando el alumno no es bien conducido, en el mejor de los casos sólo puede imitar lo que el maestro realiza (por lo general una serie de pasos analíticos aprendidos de memoria, forma de aprendizaje del niño en sus primeras etapas de la vida) lo que trae como resultado que si el problema tiene la más mínima variación, se pierda en el procedimiento conduciéndose de tal manera al fracaso y por ende a aborrecer a las matemáticas.

Con base en investigaciones realizadas en varios centros de estudios de nivel medio superior se planeó una estrategia con apoyo de la computadora, donde el alumno trabaja libremente con magníficos resultados. El programa Geometría Analítica brinda una optativa en el planteamiento y evaluación por computadora de este tipo de problemas. Los temas que se han abordado con anteriormente son: Localización de puntos en un plano de coordenadas cartesianas, Distancia entre dos puntos, Ecuación de la recta, Rectas perpendiculares, Rectas paralelas, Rectas paralelas que pasan por un punto dado, y Rectas perpendiculares que pasan por un punto dado. A continuación se presenta la pantalla de este tema

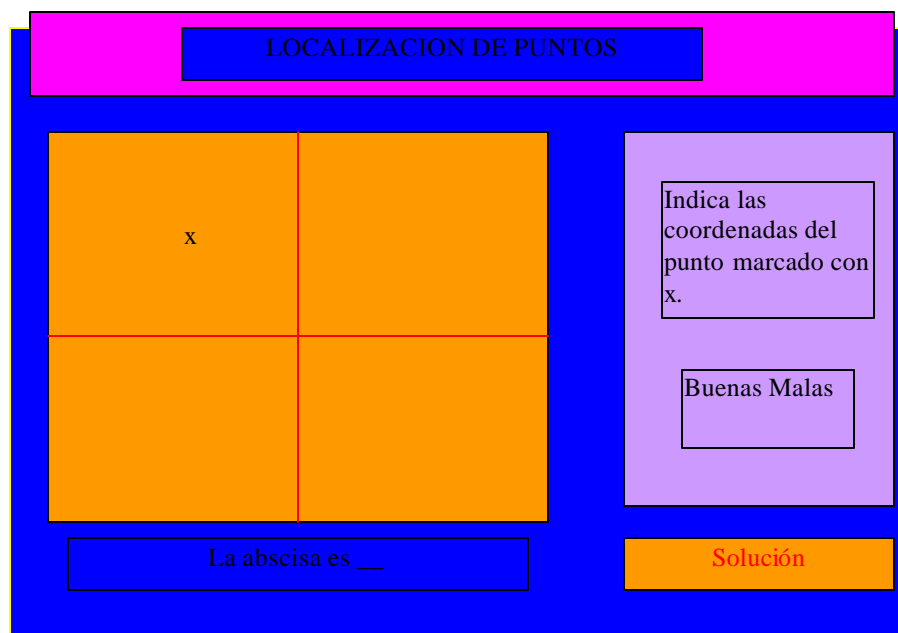
El programa Geometría Analítica brinda una optativa en el planteamiento y evaluación por computadora de este tipo de problemas.



Todos los ejercicios que se presentan son generados aleatoriamente, lo que permite al alumno diferentes situaciones con el mismo esquema. En la Figura anterior se exhibe el menú principal, y a continuación se presenta la pantalla de trabajo general.



A continuación se muestra la pantalla de localización de puntos en el plano



A) LOCALIZACIÓN DE PUNTOS EN EL PLANO CARTESIANO.

En la Figura anterior se presenta un plano cartesiano donde aparece un punto señalado por (x) y en donde al alumno se le pide la abscisa y la ordenada del punto; al hacerlo, la maquina le responde si el ejercicio fue correcto o no, y para éste último caso le da otra oportunidad de intentar la solución correcta.

B) DISTANCIA ENTRE DOS PUNTOS.

En un plano cartesiano aparecen dos puntos marcados con (x) y unidos por un segmento de recta (Figura 3); el alumno teclea el valor de la distancia y es evaluado en el instante. Es pertinente aclarar que el alumno puede usar calculadora, lápiz y papel para la realización de su ejercicio.

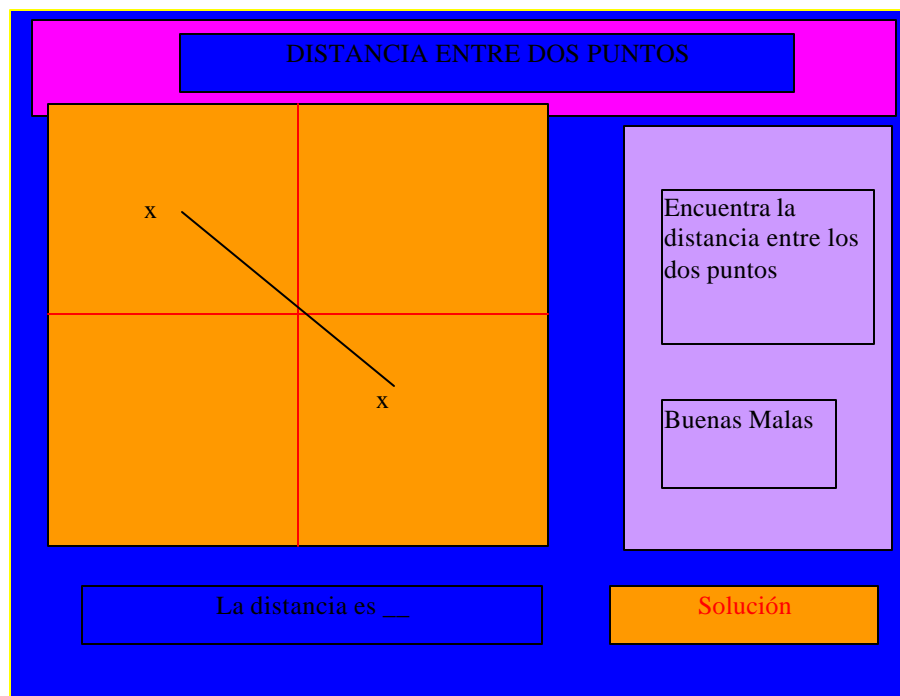
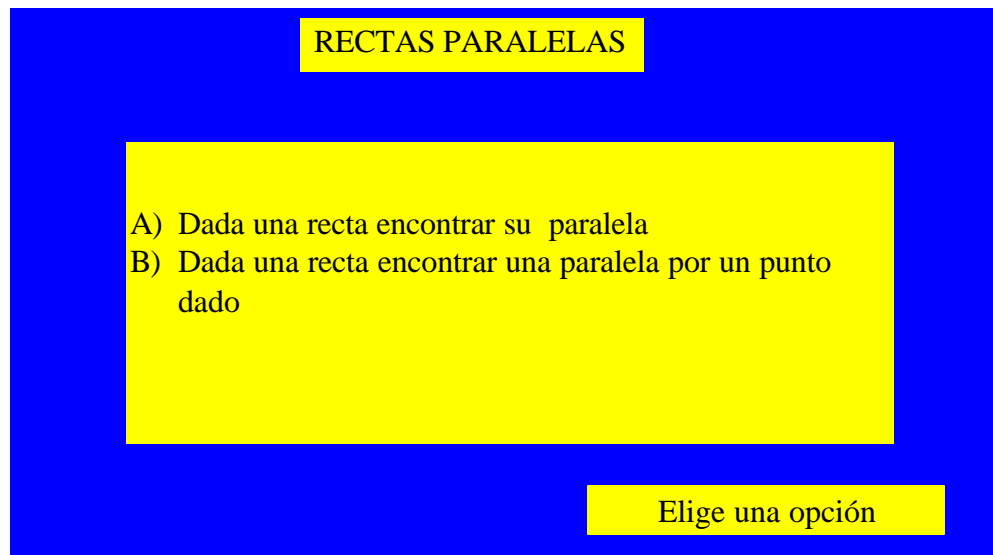


Figura 3

D) RECTAS PARALELAS

Al hacer esta selección aparece el submenú correspondiente Figura siguiente en el cual se podrá seleccionar dos tipos de ejercicios, la obtención de una paralela a una recta o con la condición de que ésta pase por un punto dado.



Pantalla de presentacion de rectas paralelas

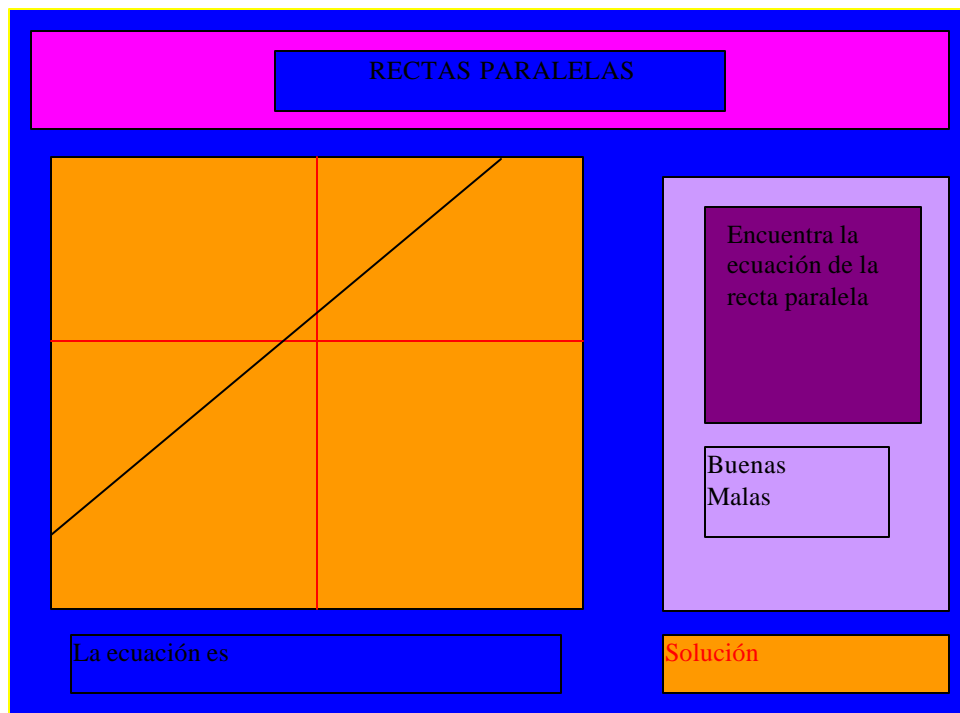


Figura 4

E) RECTAS PERPENDICULARES

En este menú se tratan los problemas de perpendicular a una recta y perpendicular a una recta por un punto dado:

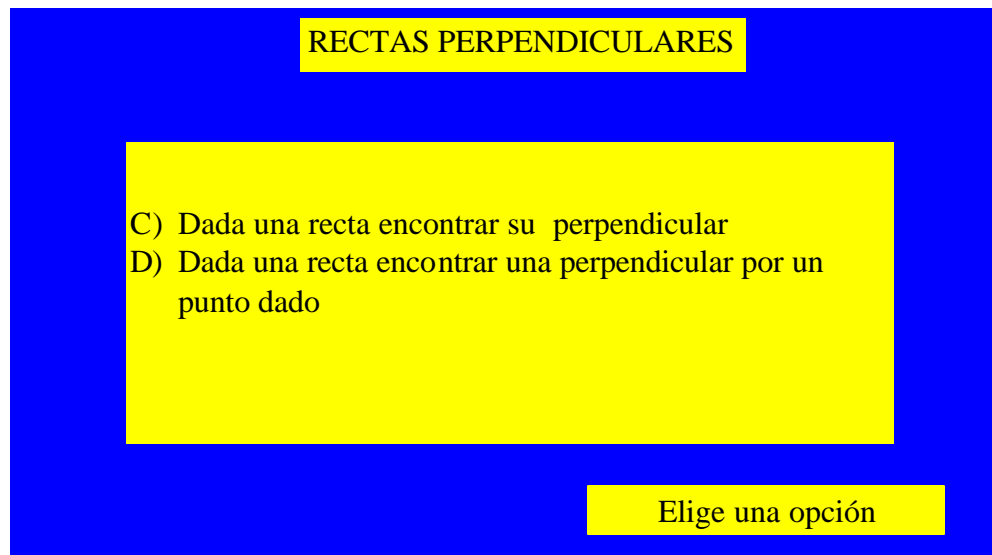


Figura 6

F) MISCELÁNEA

Este menú genera ejercicios aleatoriamente de cada uno de los temas anteriores, permitiendo que el alumno practique todos los temas y globalice su conocimiento.

Un elemento muy importante es el marcador, en el cual se lleva un récord de los ejercicios realizados buenos y malos. Hemos observado que esta opción establece en el alumno una competencia entre él, la máquina y sus compañeros; poder ganarle a la máquina es un reto que motiva a los alumnos. Se ha observado que cuando el marcador no aparece, el interés disminuye en los alumnos, ya que se pierde la posibilidad de competencia.

En la elaboración del software de Circunferencia, Elipse y Hipérbola se tuvo cambios en la presentación, en estos temas se plantean una serie de problemas que se generan aleatoriamente y los cuales se seleccionan de un banco de reactivos, estos problemas están basados en preguntar los elementos que definen dichas curvas así como preguntas donde a partir de ciertos elementos tiene que encontrar otros, como la ecuación general, la ecuación ordinaria etc. El programa permite la evaluación inmediata del problema permitiendo tres intentos antes de poner la solución correcta a dicho problema. Ejemplo de estos problemas son:

Si se sabe que la excentricidad de una elipse es $e = c/a = 3/5$, y el semieje menor mide 8 unidades.
Determine la longitud del eje mayor.

RESPUESTAS

- a) 8
- b) 16
- c) 3
- d) 5
- e) 20

Seleccione la respuesta correcta

En caso de la respuesta sea incorrecta la pantalla que aparece es:

De la excentricidad tenemos que $c = 3n$ y $a = 5n$,

El eje semi-eje menor mide $b = 8$

Utilizando la relación $a^2 = b^2 + c^2$, tenemos $(5n)^2 = (8)^2 + (3n)^2$

De donde se tiene $25n^2 = 64 + 9n^2$

$$16n^2 = 64 \quad \text{por lo que } n = 2$$

así $a = 10$, $b = 8$ y $c = 6$, el eje mayor mide $2a = 20$

Los autores agradecen al IPN, al CET y a la comisión de operación y fomento de actividades académicas del IPN las facilidades prestadas para la realización de este trabajo.

GEOMETRÍA ANALÍTICA

LUDWING J. SALAZAR GUERRERO FRANCISCO VEGA HERNANDEZ
HUGO BAHENA ROMAN

**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
CENTRO DE ESTUDIOS TECNOLÓGICOS**

LUDWING JAVIER SALAZAR GUERRERO
AV. TLAHUAC No. 3448 PRIV. "D" CASA 5
LOS REYES CULHUACAN
MEXICO D. F. C.P. 09840
TELEFONO: 558 201 24

juegosmaticos@hotmail.com

FRANCISCO VEGA HERNANDEZ
AGUSTIN ROMERO GALINDO
CALLE PEDRO VARGAS MZA.12 LTO. 24
COL. AMPLIACION EMILIANO ZAPATA
MEXICO D. F. C. P.

Materiales:

Computadora

Cañón o proyector para la computadora

Sino es posible, nos adaptamos a cualquier situación.

Gracias