



UNIVERSIDAD  
PEDAGÓGICA  
NACIONAL

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL**

---

**UNIDAD AJUSCO**

**TITULO DE LA PROPUESTA:  
“GEO-MATH” DESCUBRIENDO LAS FORMULAS GEOMÉTRICAS**

**PROPUESTA EDUCATIVA COMPUTACIONAL PARA LA COMPRESIÓN DE  
FÓRMULAS GEOMÉTRICAS PARA CALCULAR EL ÁREA DE LOS  
CUADRILÁTEROS EN EL PRIMER GRADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA:**

**TESINA**

**QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE  
ESPECIALIZACIÓN EN COMPUTACIÓN Y EDUCACIÓN**

**PRESENTA:  
MARIA DEL ROCÍO REAÑO GUTIÉRREZ.**

**ASESOR:  
MTRA: ESPERANZA MONTÚFAR VÁZQUEZ**

**MÉXICO, DF. NOVIEMBRE DE 2009.**

Introducción.....	5
Planteamiento del Problema.....	7
Justificación.....	9
<b>Capitulo I Educación, Geometría y Las Computadoras.....</b>	<b>11</b>
- Historia de La Geometría.....	11
- La Geometría Empírica.....	12
- La Geometría Deductiva.....	12
- La Geometría Axiomática.....	13
- La Geometría y su Enseñanza.....	14
- La Geometría y El Maestro.....	17
- Características del Alumno de Educación Secundaria.....	18
- Constructivismo.....	19
- Las Computadoras como Recurso Didáctico en la Enseñanza de la Geometría.....	25
<b>Capitulo II: Manual de Sugerencias Didácticas.....</b>	<b>30</b>
- Cuadrado.....	34
- Rectángulo.....	42
- Romboide.....	46
- Trapecio.....	49
- Rombo.....	52
- Actividades y Ejercicio.....	56
<b>Capitulo III: Protocolo de Investigación.....</b>	<b>58</b>
<b>Anexos.....</b>	<b>71</b>
<b>Bibliografía.....</b>	<b>Pág.</b>

**INDICE**

**Agradecimientos:**

**A Dios por mi existencia.**

**A mi familia por ser ejemplo de superación....**

**G.M.G.A.A.A.P.D.T.P y H.**

**Rocio**

## Introducción

El aprendizaje de las matemáticas es una de las Áreas más importantes dentro de la Educación Secundaria los estudiantes dan continuidad a sus aprendizajes de nivel Primaria pero ahora con un sentido de mayor abstracción, como lo es el caso del Algebra y de la Geometría, en su estudio comienza a ser notoria la perdida del gusto por la Materia y sobre todo la preferencia de los estudiantes por el aprendizaje memorístico, Goe-Math surge de la necesidad de recuperar el interés de los estudiantes para el razonamiento y explicación de los contenidos geométricos como lo son las Formulas y que aprendan dichos contenidos de una manera sencilla y divertida que genere aprendizajes significativos.

La propuesta de trabajo esta dirigido a profesores o profesionistas que encuentren involucrados en la enseñanza de las matemáticas en la Escuela Secundaria y tiene la finalidad de ser una herramienta para la enseñanza de las formulas geométricas para calcular el área de los cuadriláteros en el primer grado, al mismo tiempo invita al docente a rescatar el trabajo reflexivo mediante la demostración y explicación de algoritmos matemáticos como es el caso de las formulas geométricas.

La propuesta educativa está integrada de tres partes: **un software** didáctico denominado *“Math-Vol” descubriendo las formulas geométricas*, **un manual** de sugerencias didácticas y **un protocolo** de investigación. Y que a continuación se describirán brevemente.

En **“Geo-Math”** se estudiarán 5 figuras geométricas: el cuadrado, rectángulo, trapecio, romboide y el rombo que corresponde a la clasificación de los cuadriláteros, cada una con sus respectivos ejercicios que le permitirán al alumno comprender el proceso de construcción de las formulas para el calculo de áreas. Dentro de cada actividad, que serán nombradas como rutinas, se localizan una

serie de ejercicios que servirán de complemento para que los alumnos pongan en práctica los conocimientos que se vayan adquiriendo.

El **manual** de sugerencias didácticas apoyara al usuario (profesor o profesionalista) en el manejo de la propuesta además se proporcionan algunas sugerencias didácticas que ayudaran a complementar el tema en las clases; se recomienda sea revisado antes de trabajar con el software esto con el fin obtener mayores beneficios.

Para finalizar, encontramos **el protocolo de investigación** que complementa y sustenta teóricamente el material de la propuesta y que se encuentra localizado en el Capitulo

Para finalizar se encuentran se coloco un apartado de **actividades extras** en donde el alumno podrá hacer una recuperación de lo aprendido durante la manipulación de la propuesta "Geo-Math".

Esperamos que el material se de su agrado y sobre todo de gran utilidad para el desarrollo de sus clases.

## **Planteamiento del Problema**

Durante el desarrollo de mi practica docente, he podido observar la dificultad que tienen los alumnos para entender y aplicar las formulas geométricas en la resolución de problemas cotidianos y de razonamiento lo cual conlleva a la búsqueda de nuevas estrategias para lograr un aprendizaje efectivo.

El aprendizaje memorístico de las formulas –en el inicio de la formación académica- no esta fuera de contexto, pero si este proceso se lleva durante los próximos años académicos, donde se supone que el alumno deberá manejar conocimiento con un grado mayor de abstracción, significa que es hora de buscar nuevos métodos para potenciar el aprendizaje, no solo induciendo al proceso sino ayudando a consolidarlos para su aplicación inmediata, además de favorecer la interrelación con asignaturas como la Física o Química.

Uno de los cometidos básicos de la Enseñanza de la Geometría en la Escuela Secundaria es el desarrollo de habilidades de razonamiento que le permitan explorar, representar y describir su entorno físico y poder llevarlo a un nivel de conocimiento abstracto con aplicación inmediata en su vida cotidiana, es por ello que en su enseñanza se deben fortalecer e inducir al desarrollar de la imaginación y no solo para la repetición mecanizada que pareciera solo ofrece un recetario que les brinde respuestas inmediatas y que no favorece al aprendizaje significativo.

En el caso de las formulas geométricas para el calcular perímetros, áreas y volúmenes la demostración y el razonamiento se han hecho a un lado puesto que los estudiantes aprenden de memoria (a corto plazo) algoritmos matemáticos que limitan su capacidad creativa.

La enseñanza de la geometría debe desarrollar también el razonamiento deductivo, la construcción y la visualización, la mayoría de los alumnos no logra integrar estas partes en su aprendizaje y nos podemos dar cuenta de esto cuando

dejamos problemas de razonamiento y son muy pocos los alumnos que pueden llegar a la solución, el resto se sienten frustrados al no conseguir resolverlos, lo parte más grave es que si todas estas deficiencias continúan presentes se generara un rezago que puede afectar el trabajo en otras áreas de la ciencia como la Física o la Química.

Lo anterior lo podemos verlo reflejada en los resultados poco favorables de la prueba PISA (Programa para la Evaluación Internacional del Estudiante) en los Niveles de Educación Básica y cuyo fin es evaluar el nivel de competencias en los estudiantes, esto es, que mediante el razonamiento y la argumentación los alumnos puedan resolver problemas basados en temáticas actuales de ciencia y tecnología , se pide hacer un análisis estadístico, estudiar el comportamiento de los datos en una grafica, imaginar diversas soluciones y no solo la elección de una respuesta sin fundamento como lo hace el método tradicional.

La falta de estrategias y métodos que utiliza el profesor para enseñar, también podrían ser una causa por la que los alumnos no comprendan los contenidos, algunos docente creen que dichos temas están aprendidos previamente y no se hay mayor interés por inducirles al trabajo reflexivo, sin embargo al ignorar la problemática se van dejando lagunas que generaran el desinterés por el aprendizaje de matemáticas en general.

## **Justificación**

La enseñanza de la geometría en la escuela secundaria permite al alumno establecer ciertas relaciones mentales entre espacio y tiempo, aquí el alumno aplica los conocimientos aritméticos, algebraicos o cálculo para la construcción de modelos que hagan mas entendibles los algoritmos matemáticos.

Según el plan y Programa de Estudios de 1993, la geometría debe desarrollar en el alumno razonamientos lógicos y reflexivos que le permitan resolver problemáticas a lo largo de su vida cotidiana, partiendo de los conocimientos previos, los cuales se retoman para hacer significativa su práctica escolar.

Sin embargo la realidad a la que nos enfrentamos dentro del aula nos permite observar que esta forma de apreciar a la geometría se ha quedado solo en el discurso ya que los alumnos no logran establecer relaciones entre lo aprendido y su vida cotidiana y sobre todo su vinculación con otras áreas de las ciencias como la física o la química.

En el proceso, el alumno esta más preocupado por aprenderse términos numéricos que en tratar de reflexionar y razonar lo que aprende y nos podemos dar cuenta de ello en la falta de habilidades y estrategias para solucionar problemas.

Lo anterior nos hace pensar que tenemos que buscar más herramientas y estrategias didácticas para que los estudiantes aprovechen los recursos que proporciona la geometría y que con ello les permita poner a prueba su creatividad y ser hábiles para resolver problemas e imaginar diversas soluciones.

El docente ha contribuido en gran medida a que esto sea así, nos conformamos con darle al alumno los temas que marca el programa y en ocasiones no con el tiempo suficiente par su asimilación, además la información, las técnicas y



estrategias que empleamos tienen que ser utilizadas de otro modo e inclusive implementar nuevas para lograr que el alumno desarrolle sus habilidades y sea creativo.

La enseñanza de las formulas geométricas deben dar un giro en su enseñanza porque aunque el alumno en 6 grado de Primaria trabajo con el cálculo de perímetros y áreas, no logran preservar el conocimiento y al llegar a la Secundaria han olvidado gran parte de la información y nuevamente tiene que reaprender y su manera más inmediata y fácil de hacerlo es mediante la memorización de las formulas las cuales contienen números y letras que no le dicen nada.

Por ello este trabajo pretende ayudar a el alumno y buscar una razón lógica sobre la construcción de las formulas geométricas para calcular el área de algunos cuadriláteros como el rectángulo, cuadrado, trapecio, rombo y romboide y sobre todo que de una aplicación inmediata en resolución de problemas. (Anexo 1)

Los métodos tradicionales en el aula como son el copiado de formulas, el manejo del formulario e inclusive el armado de maquetas, no obtendrán ningún valor si no hay un sustento Teórico-Pedagógico que justifique el uso constante de estos elementos y sobre todo que de indicios de una verdadero aprovechamiento que los conduzcan a un razonamiento mas reflexivo y sobre todo que sean de ayuda para generar aprendizajes significativos,

En este sentido la presente propuesta busca inducir a los estudiantes al trabajo reflexivo y coadyuvar al fortalecimiento y desarrollo de las competencias académicas y llegar a la comprensión de los algoritmos para que logre verlos como un apoyo en lugar de una carga de la cual hay que deshacerse.

## **CAPITULO I Educación, Geometría y las Computadoras.**

La geometría ha estado presente en nuestra vida diaria más veces de lo que imaginamos por ejemplo: en la ingeniería, en la medicina, en nuestros sistemas de agricultura, las artes plásticas y en la misma naturaleza es un elemento que tiene gran relevancia en el medio que habitamos y es por eso que su enseñanza en la educación secundaria es una valiosa herramienta para la formación de los estudiantes pues les permitirán el desarrollo de su imaginación espacial y de sus habilidades de pensamiento.

Lejos de considerarse como un elemento de la matemática, sobre todo para su enseñanza en la escuela secundaria, debería ser vista como un medio para conseguir la madurez en los procesos cognitivos y contribuir al desarrollo de habilidades para que puedan encontrar conexiones con otras áreas de las ciencias. Pero ¿Que sabemos de ella? ¿Como esta conformada? Y ¿Cuáles son los fines para su enseñanza en la Escuela Secundaria?

De una manera breve a recordaremos algunos hechos relevantes que tienen que ver con el estudio de la geometría desde sus inicios, pues resulta importante retomar las ideas esenciales con las que se fue construyendo.

### **Historia de la geometría**

El hombre desde el inicio de su historia ha requerido de los elementos geométricos para resolver problemas relacionados con el quehacer cotidiano, aunque aun no se sistematizaban los conocimientos por falta de elementos científicos, la gente traba de dar solución a los problemas de la agricultura y construcción en base a la observación, la historia de la geometría nos remonta al ordenamiento de los conocimientos empíricos adquiridos por el hombre para ser reemplazados por conocimientos científicos más avanzados que hasta nuestros días seguimos requiriendo.

La geometría se desarrollo en tres épocas de las cuales hablaremos a continuación.

### **La geometría empírica**

Esta rama de la matemática, remonta su historia hasta el año 3000 a.c aproximadamente en el antiguo Egipto se recuerda a la civilización mesopotámica la cual habían requerido de elementos geométricos para hacer cálculos del área y cubrir sus necesidades de medición, podían obtener el volumen de los paralelepípedos y algunos prismas. En esta etapa la geometría se desarrollo en el conocimientos de formulas para medir superficies y calcular las capacidades para guardar los alimentos en los graneros.

Se recuerda también que en las civilizaciones de la India y China hicieron descubrimientos similares a los mesopotámicos pero a diferencia no se encontraron elemento suficientes que pudieran dar a conocer más a fondo su trabajo.

En esta etapa se habla de la falta de un razonamiento lógico o deductivo anterior a los griegos y también en que los conocimientos de los mesopotámicos fueron resultado de numerosas y minuciosas observaciones de donde se hacían cálculos por tanteo, lo cual producía cómputos erróneos.

### **La geometría deductiva.**

Para esta etapa, el desarrollo de la geometría paso a manos del pueblo griego, transformado y mejorando lo conocimientos de sus antecesores por una ciencia mas deductiva, donde el razonamiento lógico jugaba el papel más importante, ya no solo se trataba de observar, sino también de asentar esos conocimientos bajo la protección de las leyes y las teorías.

Uno de los primeros matemáticos griegos en utilizar este método deductivo, fue Tales de Mileto (600 a.c) al cual se le atribuyen muchas aplicaciones de la geometría en la solución de problemas prácticos. Una de sus historias más famosas es el de haber hecho cálculos para conocer la altura de una pirámide observando la sombra y haciendo mediciones. Tales aportó elementos prácticos y sencillos como las sombras y el uso del bastón que agilizaban el cálculo.

Otro personaje de gran importancia en esta historia es sin duda Pitágoras (572 a.c) quien continuó con el trabajo de Tales, Pitágoras aporta un elemento fundamental en las matemáticas un teorema que por supuesto lleva su nombre "teorema de Pitágoras" el cual seguimos utilizando hasta nuestros días, después de su muerte, sus seguidores llamados "los pitagóricos" retomaron sus aportaciones y las revolucionaron de esta manera pudieron evitar que la información se perdiera o se olvidara.

### **La geometría Axiomática.**

El personaje principal para esta etapa de la geometría es Euclides (300 a.c) con sus aportaciones de "Los elementos" la cual consiste en una recopilación de los trabajos precedidos por él y del cual se extraen numerosos axiomas que son **suposiciones** válidas para iniciar un discurso como:

"Las cosas que sean iguales a la misma cosa también son iguales entre sí" o "si a cantidades se suman otras también iguales, los totales serán iguales"

Aquí también se habló del uso de **postulados** como:

"Una recta puede trazarse desde un punto cualquiera hasta otro" o "Una recta infinita puede prolongarse continuamente y hacer una recta ilimitada o indefinida"

Dichos postulados y Axiomas se mantienen vigentes hasta nuestros días y forman parte del inicio del aprendizaje de la Geometría

Posteriormente aparecen personajes como Arquímedes (287-212 a.c), Apolonio (262-200 a.c), Diofanto conocido alguna vez como "El padre del Álgebra" y Pappus que con sus aportes a la geometría la ayudaron a ser más sólida y confiable, además de que permitieron un avance en el estudio y descubrimiento de la matemática que hoy conocemos.

En la Época Media decayó el trabajo, los encargados de rescatarlo fueron los Árabes los cuales conservaron y transmitieron esos conocimientos.

### **La geometría y su enseñanza.**

Gracias a la historia podemos darnos cuenta del valor tan relevante que tiene la geometría como parte esencial para el desarrollo y crecimiento de nuestra era.

Esta, no solo contiene un montón de conocimientos que se entregan a otros individuos, sino que tiene objetivos bien definidos para el desarrollo integral de quien los aprende, "El objetivo general de esta área por excelencia de carácter comunicativo, es la de generar una estructura conceptual del espacio bi y tridimensional, además de facilitar la comprensión de las formas contenidas dentro del mencionado espacio.

La geometría relaciona los diferentes ordenes, desde distintos puntos de vista los cuales enunciamos a continuación; ordenes tanto físicos (sistemas y organizaciones), como perceptivos (experimentación sensible en secuencias temporales, movimiento a través del espacio) así como conceptuales (comprensión de las relaciones entre los sistemas sus significaciones, modelos, lenguajes, imágenes etc.) todo ello dentro de un contexto específico, donde se asimilan los contenidos que finalmente llevarán a múltiples aplicaciones prácticas.

La Geometría como actualmente la concebimos es una representación matemática emplazada en un espacio coordinado tridimensional que va más allá de una práctica manual, para llegar a la generación de estructuras de pensamiento y el desarrollo de habilidades, mezclando en ella las concepciones de tipo racionales y lógicas con elementos que permiten actos creativos”<sup>1</sup>

Se pueden apreciar tres elementos cognitivos de suma importancia que son retomados para el trabajo en el aula:

- **La construcción:** que funcionan como modelos explicativos.
- **La visualización:** que son representaciones espaciales.
- **Y el razonamiento:** con el cual se trata de dar explicación a los hechos mediante demostraciones.

Dichos elementos contribuyen a hacer conexiones entre los conocimientos adquiridos y los previos, pero no son puestos en práctica ya que el constante aprendizaje memorístico limita estas oportunidades y lo podemos observar cuando los alumnos tienen que recurrir al uso de formularios para resolver problemas y es en esta parte donde se pierde el verdadero sentido de la geometría pues resulta ser una sección más de la matemática que no ofrece nada interesante.

“En la actualidad, la geometría incluye tal diversidad de aspectos, que no hay esperanza de escribir una lista completa de ellos (y menos aún de usarla). Aquí mencionaremos solamente aquellos aspectos que en nuestra opinión son particularmente relevantes en vista de sus implicaciones didácticas:

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

---

<sup>1</sup> PÉREZ LÓPEZ FRANCISCO “propuestas pedagógicas y didácticas en torno a la geometría”

fenómenos del mundo real. De acuerdo a diferentes puntos de vista, tenemos geometría euclidiana, a fin, descriptiva y proyectiva, así como también topología o geometrías no euclidianas y combinatorias.

- **La Geometría como *un método* para las representaciones visuales de conceptos y procesos** de otras áreas en matemáticas y en otras ciencias; por ejemplo gráficas y teoría de gráficas, diagramas de varias clases, histogramas.
- **La Geometría como *un punto de encuentro*** entre matemáticas como una teoría y matemáticas como una fuente de modelos.
- **La Geometría como *una manera de pensar y entender*** y, en un nivel más alto, como *una teoría formal*.
- **La Geometría como *un ejemplo paradigmático* para la enseñanza del razonamiento deductivo.**
- **La Geometría como *una herramienta en aplicaciones***, tanto tradicionales como innovativas. Estas últimas incluyen por ejemplo, gráficas por computadora, procesamiento y manipulación de imágenes, reconocimiento de patrones, robótica, investigación de operaciones.

Otra distinción podría ser hecha respecto a diversas aproximaciones de acuerdo a lo que uno puede resolver con geometría. En términos generales, son posibles las aproximaciones:

- **Manipulativas**
- **Intuitivas**
- **Deductivas**
- **Analíticas**

También se puede distinguir entre una geometría que enfatice las propiedades "estáticas" de los objetos geométricos y una geometría donde los objetos cambian

respecto a los diferentes tipos de transformaciones en el espacio al ser considerados en una presentación "dinámica".<sup>2</sup>

Con lo anterior queremos hacer notar cuales son las razones básicas para la enseñanza de la geometría en el aula, lejos de ser un elemento que compone a la matemática (o que incluso se piensa que esta fuera de ella) tiene razones muy convincentes de que una buena enseñanza contribuirá más que al mero conocimiento de elementos matemáticos; como los símbolo y las operaciones.

### **La geometría y el maestro.**

La geometría debe ser un instrumento para descubrir, el cual debe ser aprendido a través del razonamiento y no de la repetición de sus componentes, debe estimular al alumno a "El saber hacer" reflexionando sobre lo que hace y sobre todo a ampliar criterios y habilidades para la reflexión permanente. El docente es uno de los actores principales para conseguir estos cambios, sin embargo sabemos que no es una tarea sencilla pues tendremos que buscar los mecanismos necesarios para conseguir aprendizajes significativos, los métodos y estrategias de los cuales nos auxiliemos darán los resultados para obtener esa matemática reflexiva de la que hemos estado hablando.

Si queremos conseguir cambios evidentes debemos hacer una renovación de nuestros paradigmas profesionales, hay que estar abiertos a las de diferentes formas de enseñar ya que con el paso de los años las sociedad demanda maestros con mejor preparación y nos vemos obligados a cumplir esas necesidades como servidores públicos que somos.

Como maestros debemos tener siempre presente el papel y las funciones siguientes:

---

<sup>2</sup> <http://fractus.mat.uson.mx/Papers/ICMI/LaGeometria.htm>” Perspectivas en la Enseñanza de la Geometría para el Siglo XXI” Traducción: Hernández, Víctor y Villalba, Martha PMME-UNISON. Febero. 2001.



- Debemos ser orientador, facilitador y guía.
- Ser encargados de buscar modelos nuevos de aprendizaje.
- Planear y adoptar las estrategias necesarias para lograr avances en el aula.
- Evaluar los procesos de aprendizaje de los alumnos y utilizar los resultados como apoyo para mejorar la instrucción y el aprendizaje.
- Tener la habilidad de relacionar los conocimientos entre áreas de la ciencia.
- Ser conscientes de la naturaleza de nuestra profesión y considerar a la escuela como una organización social y política.
- Conocer nuestros planes y programas y tener la capacidad de adaptarlos a los ritmos de trabajo de nuestros alumnos.
- Renovar la profesión mediante la actualización y la reflexión.
- Ser motivadores no castigadores.
- Ser flexibles y tolerantes a los diferentes tiempos de aprendizaje de nuestros alumnos.
- Fomentar la colaboración.

Estos roles y funciones incluyen a todos los campos educativos, por lo cual será necesaria su reflexión para contribuir al desarrollo psicopedagógico de nuestros alumnos.

### **Características del Alumno de Educación Secundaria**

A continuación se hablarán de las características que presentan los estudiantes de Secundaria y que se hace imprescindible pues representa la materia prima de la labor docente, dicha información se muestra en el siguiente cuadro 1.1.

<b>DESARROLLO INTELLECTUAL</b>	<b>DESARROLLO FISICO</b>	<b>DESARROLLO PSICOLOGICO</b>	<b>DESARROLLO SOCIAL</b>	<b>DESARROLLO MORAL Y ETICO</b>
Son intensamente curiosos · Enfrenta	· Se preocupan por su apariencia personal	· Son optimistas y tienen Esperanzas · Exhibe	· Buscan la aprobación y aceptación de los compañeros	· Tienen un alto sentido de justicia en las relaciones humanas

<p>decisiones que pueden afectar sus valores académicos a largo plazo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Discute para convencer</li> <li>· Se preocupa por cosas personales primero y las académicas segundo</li> <li>· Empiezan como pensador concreto y luego se mueve a ser un pensador abstracto</li> <li>· Exhibe una conducta Desorganizada</li> <li>· Prefiere actividades de participación para el aprendizaje</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Experimenta fluctuaciones en el metabolismo que le causan inquietud y falta de atención</li> <li>· Se desarrolla físicamente a diferentes etapas las niñas se desarrollan primero que los niños</li> <li>· Tienen niveles pobres de Resistencia, fortaleza y flexibilidad y falta de salud física</li> <li>· Consume grandes cantidades de comidas no apropiadas</li> </ul>	<p>emociones y conductas erráticas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Son malgeniosos e inquietos</li> <li>· Se ofenden fácilmente y son sensibles a la crítica</li> <li>· Buscan la aceptación de los adultos</li> <li>· Toman el sarcasmo como si fuese cierto, en cambio son crueles en sus propios comentarios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Perturbados entre el deseo de ser independientes y el deseo de complacer</li> <li>· Muestran conducta rebelde hacia sus padres, pero dependen de los valores paternos</li> <li>· Usan a sus compañeros y los medios de comunicación como modelos para sus normas de conducta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Enfrentan difíciles preguntas morales y éticas para las cuales no están preparados</li> <li>· Dependen del hogar y la iglesia para sus decisiones morales y éticas</li> <li>· Hacen un gran cantidad de preguntas sobre la vida</li> </ul>
---	--	---	--	---

### 1.1 Adaptado de la Asociación Nacional de Escuelas Secundarias

En la medida que conozcamos las características de nuestro alumnado podremos entenderlo y ayudarlo para enfrentar las necesidades psicopedagógicas que puedan surgir dentro del aula.

### **Constructivismo**

La enseñanza de las matemáticas en general durante muchos años ha sido objeto de una instrucción memorística, la cual ha logrado grandes frustraciones en los alumnos al no desarrollar habilidades que le permitan encontrar su relación inmediata con la vida cotidiana.

El tradicionalismo fue una de las corrientes educativas que estaba más interesada en la mera transmisión verbal de los contenidos los cuales tenían que ser aprendidos de una forma rigurosa y las operaciones mediante pasos que de ninguna manera podían ser saltados, no había participación de los alumnos, el maestro era el único capacitado para impartir los conocimientos. Esto contribuyo de alguna manera para que algunos alumnos creyeran que las matemáticas son aburridas y no tenían aplicación y utilidad en los diversos campos de la ciencia.

Para nuestros tiempo toca rescatar la esencia de las matemáticas y sobre todo de la geometría, para desarrollar su parte humanista en la cual haya flexibilidad para la resolución de diferentes operaciones y que promueva la reflexión, pero ello dependerá en gran medida de los métodos y estrategias que adopte el profesor para su manejo en clase.

La corriente del constructivismo nos habla acerca de la importancia del rescate de los conocimientos previos como punto de partida para la enseñanza, habla de un rol activo del sujeto (maestro- alumno) como constructor de los conocimientos y el desarrollo y la estimulación de estrategias cognitivas y metacognitivas, así como de las alternativas para la educación científica. Esas características son necesarias para que la matemática sea vista desde otro ángulo, pero para poder aplicarla debemos analizar más afondo cuales son los elementos que la componen.

Por ello en esta parte del proyecto de investigación nos apoyamos en la corriente constructivita y sobre todo en algunos elementos de la teoría de Jean Piaget de los cuales se expondrán más adelante.

- **La corriente constructivita**

La teoría del constructivismo es el resultado de varias teorías relacionada”teorías cognitivas, Piaget, Ausubel, Vigotsky y Bruner son los representantes más importantes dentro de ella. Esta corriente se centra, principalmente, en el

aprendizaje personal-activo y esta basada en una epistemología subjetivista. Una parte fundamental es que los aprendizajes deben ser significativos para el sujeto y lo determinara por medio de las actividades que realice. El sujeto al efectuarlas logra la obtención de los conocimientos, así construye significados y a partir de sus diferencias atender sus propios esquemas cognitivos y así mismo incorporará los aprendizajes previos con los adquiridos, lograr la construcción de aprendizajes organizados y estructurados, para luego ser interiorizados y que permanezcan en sus estructura cognitiva. Esta dirigida, por medio del razonamiento inductivo, a analizar los procesos y no los productos, a demás el aprendizaje proviene gracias a la reestructuración de estos.

Para Piaget la búsqueda del equilibrio es un factor importante en el desarrollo de su teoría. Al contrario, a través de la búsqueda de orden, estructura y predecibilidad, el aprendizaje se produce. Los conocimientos son almacenados en esquemas (por ejemplo un alumno que debe obtener el resultado del área de un triangulo utiliza sus esquemas de “base por altura sobre dos”) y a través de los procedimientos y relaciones interpretar el mundo que le rodea.

Para encontrar dicho equilibrio Piaget menciona que se debe pasar por las siguientes etapas:

**Adaptación:** Cuando las nuevas experiencias dejan en nosotros un desequilibrio y por medio de esta etapa recuperarlo nuevamente.

**Asimilación:** Cuando una nueva experiencia es asimilada en esquemas o estructuras y hace del conocimiento parte de su experiencia.

**Acomodación:** donde el sujeto, por medio de la nueva información transforma sus conocimientos.

Bruner por lo tanto, plantea el aprendizaje por descubrimiento, en donde los sujetos participen activamente y encuentren significados es importante el aprendizaje al hacerlo de esta manera será difícil que lo olvide.

Por otro lado Vygotski propone su llamado Aprendizaje social dando mayor importancia a la interacción social y al lenguaje, al contrario de Piaget, nos habla acerca de la reconstrucción de significados exteriores para convertirlos en significados interiores, (“ley de Doble Formación”). El lenguaje, es factor importante de su propuesta, “realizaba una contribuciones importantes al desarrollo lenguaje interiorizado, que resulta esencial n etapas posteriores, en segundo lugar, porque dicho lenguaje posee habilidades comunicativas mucho mayores que las que Piaget había postulado”<sup>4</sup>

Las aportaciones de Ausubel se basan en que el aprendizaje se volverá significativo, siempre y cuando se tomen en cuenta los conocimientos anteriores del alumno, así establecer relaciones adecuadas con los nuevos conocimientos (puentes cognitivos), para pasar de un conocimiento menos elaborados o incorrecto a otro más elaborado (carretero, 1993).

Aunque las teorías anteriores se diferencien en algunos puntos, que no se discutirán por el momento, pondremos énfasis en que el profesor debe retomas los puntos importantes para apoyar su labor en la ecuación matemática, una teoría por si sola, aunque se escuche muy atractiva, no garantiza los mismos resultados en los diferentes lugares donde se aplique, pues los sujetos tienden a los cambios por el medio en el que habitan, podríamos decir entonces que el maestro deberá hacer una análisis profundo las cosas que puede retomar de cada teórico o corriente conocida pues estas le ayudarán a entender los procesos cognitivos y contribuirá a mejorar la practica docente “ es importante enseñar a pensar, enseñar a recibir críticamente, enseñar a comunicar, pero sobre todo que las nuevas generaciones aprendan a ser” (Saradona 1999).

---

<sup>4</sup> CARRETERO, MARIO .Constructivismo y Educación. Ed. Aique, didáctica 1993. Argentina

En el caso de la aplicación de esta corriente en la matemática convenida tomar en cuenta las aportaciones de la matemática constructivista que propone Gregorio Guirles con respecto a:

“Disminuir la carga de algoritmos en el aula, tanto en intensidad como en tiempo dedicado a ellos.

- Potenciar el cálculo mental, la aproximación y el tanteo y previsión/estimación de resultados de todo tipo de operaciones y problemas matemáticos, como elementos básicos para “amueblar la cabeza” de nuestros alumnos/as.
- Favorecer la introducción y el uso continuado de la calculadora desde educación Infantil y a lo largo de educación Primaria.
- Llegar a acuerdos en cada ciclo y etapa de cuándo y con qué operaciones utilizar (según el número de cifras y la dificultad) el cálculo mental, cuándo el lápiz y papel y cuándo la calculadora.
- Dominar funcionalmente (no es imprescindible el dominio conceptual, las estrategias básicas de cómputo, utilizándolas en diferentes contextos y decidiendo en cada caso el tipo de cálculo a emplear: cálculo mental, de lápiz y papel o de calculadora.
- Trabajar los números y las operaciones elementales en relación con la resolución de problemas aritméticos y con contextos propios.
- Priorizar el trabajo práctico y oral y la comprensión; primando la competencia frente a la acumulación.

- **Basar el trabajo de mediada en experiencias de longitudes, áreas, capacidades y volúmenes, peso, ángulos y tiempo, utilizando instrumentos de mediada, que pueden ser contruidos en la propia aula. Pero imprescindible para que, de un lado, el alumnado pueda construir los conceptos de magnitud y unidad, y, de otro, tener puntos de referencia claros que les servirán de base para una buena estimación.**
- Dedicar más tiempo al desarrollo de la visión espacial y de la intuición geométrica, la orientación y representación espacial, localización y descripción de objetos en el espacio.
- Estudiar los objetos de la vida cotidiana, manipular materiales para dibujar medir, descubrir, construir, jugar, plantear problemas de investigación construyendo las bases del trabajo geométrico.
- **Considerar seriamente la disminución de la carga de trabajo mecanicista y sin conexión con la realidad en lo referente a la parte más analítica, abstracta y de cálculo de perímetros, Áreas y volúmenes de figuras.**
- Utilizar informaciones de la vida cotidiana, para comentar e interpretar la información que contienen y representarla en tablas y gráficas.”<sup>5</sup>

Gregorio Guirles (2002) trata de orientarnos a los docentes hacia un modo distinto y necesario de ver a la geometría y tal vez de obtener un mayor aprovechamiento del esta Área, pero al final del día es el propio maestro quien toma la decisión de hacer el cambio o continuar con trabajo tradicional.

---

<sup>5</sup> GREGORIO GUIRLES. JOSE. RAMON . **EL CONSTRUCTIVISMO Y LAS MATEMÁTICAS**. Octubre 2002 • 2002 Urría

## **La Computadora como Recurso Didáctico en la Enseñanza de la Geometría**

Cuando la computadora finalmente llego a las escuelas se generaron una serie de comentarios que preocupaban a algunos docentes pues no tenían los elementos suficientes para introducir el medio en el aula y mucho menos la idea de cómo generar aprendizajes. Mientras la computadora se extendía a más lugares los cuestionamientos eran más grandes acerca de su utilidad y si era necesario volverse informático para aprovechar mejor tal recurso.

Por tal motivo se hizo necesaria la creación de proyectos (software educativo) que permitieran integrar los contenidos programáticos (acordes a los planes de estudio) y ayudar a genera aprendizajes significativos

Actualmente y por afortunadamente sabemos que no es necesario conocer todos los programas computacionales que existen, eso ya dependerá de cada persona y su grado de interés para relacionarse con estos medios, lo que si se hace necesario es conocer por lo menos la estructura básica de esta herramienta, es decir el Software y el Hardware.

Muchos docentes creen que estas tecnologías son para la gente joven y que no tienen oportunidad frente a una maquina de estas, pero más bien se limita y se prohíben conocer lo que pasa en el mundo actual y real. Pero ¿Qué tenemos que hacer para romper con este tipo de ideas y aliarnos con la computadora para beneficiar nuestra labor educativa? Sin duda alguna la “formación docente continua constituye una valiosa oportunidad de profundizar en la tarea docente y elaborar una propuesta orientada a insertarse en los ámbitos de la comunidad [...] La velocidad con que surgen nuevos conocimientos, la transformación vertiginosa de la información, la necesidad de disponer rápidamente de ella para desenvolverse estratégicamente en contextos complejos y poco anticipables, hace



necesario un nuevo escenario de formación”<sup>1</sup> así que quien decida utilizarlos tiene solo una tarea específica: darle criterio, dirección y sentido que crea convenientes y no caer en la inadecuada utilidad de ellos, y a así encontrar el punto medio entre los que se resisten a utilizarla y los que la idolatran.

Ninguna tecnología por si sola garantiza una educación eficaz y de excelencia, eso proviene de un trabajo arduo entre maestros y alumnos, y en donde este ultimo también debiera propiciar un cambio de actitud y hacerse más responsable de su educación.

La computadora no podrá estar a semejanza de la complejidad humana, el impartir educación no solo esta movida por los métodos, estrategias o los recursos, sino también por el amor, cariño y respeto que sintamos al educar.

Es necesario considerar que el uso de tecnología en la educación matemática no se utilice como un medio para que el alumno deje a un lado su capacidad de razonamiento, la vigilancia constante puede ser el apoyo para que el alumno entienda que la tecnología es únicamente utilizada como una ayuda y no como un medio de deshacerse de sus labores.

Muchos alumnos encuentran gran complejidad con las matemáticas y (sobre todo en la geometría), las razones pueden deberse a una infinidad de factores, la falta de estrategias por parte del maestro, el desinterés del alumno entre otras. El software ha podido ayudar de manera significativa a los estudiantes y a entender que las matemáticas son tan rigurosas ni mucho menos abstractas, más bien que pueden ser atractivas y no aburridas, que puede aprenderse a través de la colaboración de compañeros y no únicamente del maestro.

---

<sup>6</sup> CEPERO FRADAGA, ELIANIS. et al . **La formación Docente en la Nueva Sociedad de la informática.** Revista Digital de Educación y Nuevas tecnologías/contexto Educativo. Año. II Numero 14,Cuba.

El hecho que se haya decidido crear programas computacionales para matemáticas no es mera casualidad o capricho, pues al considerarse una ciencia que esta inmiscuida en todas las demás, era necesario actualizarla y hacerla más atractiva, pues de ahí se inicia una problemática para que los alumnos le rehuyan y le resten importancia. La introducción de estos recursos en las escuelas Secundaria lograr fomentar el gusto y el interés en el trabajo matemático, si se emplea adecuadamente, para conseguir un mejoramiento en habilidades y destrezas que inciten al alumno a descubrir y brindarse esa oportunidad para conocer la belleza de las matemáticas.

- **Geometría, computadora y software**

El leguaje matemático no resulta grato para la mayoría de los estudiantes pues para poder realizar algún tipo de operaciones es necesario contar con ciertas habilidades de escritura, lectura, comprensión y análisis que es muy heterogéneas en las aulas, pues cada uno adquiere sus propias conjetura a través de sus aprendizajes y experiencias.

De manera muy rigurosa y únicamente para contrastar posteriormente con los fines que persigue la educación, las matemáticas poseen las características que a continuación se enumera:

- 1) “es abstracta y es genera, intenta abstraer lo esencial de las relaciones matemáticas, eliminando cualquier referencia al contexto a las situaciones particulares.
- 2) Es un sistema de signos auto contenido.
- 3) Es riguroso, preciso y no redundante
- 4) Suprime intenciones emocionales y afectos.
- 5) Es teórico, impersonal y atemporal

6) Su finalidad fundamental no es la de facilitar la comunicación, si la interferencia”<sup>7</sup>

Educativamente- como docentes- no estaremos de acuerdo en alguno de los puntos antes citados, pues en lugar de que el alumno sienta algún gusto por la matemática lograremos alejarlo y crearle un trauma a dicha asignatura, y para ello necesitamos buscar los complementos necesarios que permitan transmitir ese conocimientos de una manera más sencilla y sobre todo su aplicabilidad en la vida cotidiana. Las matemáticas modernas se convierten en una ciencia donde el método predomina sobre los contenidos y “se considera como una construcción social que incluye conjeturas, pruebas y refutaciones, cuyos resultados deben ser juzgados en relación al ambiente social y cultural. La idea que subyace esta visión es que “saber matemáticas” es “hacer matemáticas”. Lo que caracteriza a la matemática es precisamente su hacer, sus procesos creativos y regenerativos”<sup>8</sup> y que además de su poder explicativo, ella es un eficaz medio de comunicación. Uno de los temas centrales en esta nueva matemática es el aprendizaje a través de la resolución de problemas en donde trabajen con situaciones comunes y cotidianas (Shoenfeld) mostrándole al alumno su utilidad en el mundo que le rodea.

Los planes y programas de estudio para la enseñanza de las matemáticas nos dicen que el propósito principal de enseñarlas es “El desarrollo de habilidades operatorias, de comunicación y de descubrimiento” y lo que se hace en las aulas debería permitir:

- “Adquirir seguridad y destreza en el empleo de técnicas y procedimientos básicos a través de la resolución de problemas.
- Reconocer y analizar los distintos aspectos que componen un problema.
- Elaborar conjeturas, comunicarlas y validarlas.

---

<sup>7</sup> ARNAY, JOSE. **La construcción de Conocimiento Escolar**. Ed. Paidós.1997. España

<sup>8</sup> VILANOVA, SILVIA, et.al, La educación Matemática El papel de la resolución de problemas en el aprendizaje. Revista Iberoamericana. Edit. OEI. 1995. Argentina.

- Reconocer situaciones análogas.
- Escoger o adaptar las estrategias que resulte adecuadamente para la resolución de un problema.
- Comunicar estrategias, procedimientos y resultados de manera clara y concisa.
- Predecir y generalizar resultados.
- Desarrollar gradualmente el razonamiento deductivo”<sup>9</sup>

Dichos puntos persiguen objetivos bien organizados por medio de métodos y técnicas, propiciados por conocimientos del maestro adquiridos a través de su formación académica y su experiencia laboral donde la parte más importante nos guía a la reflexión en el alumno para que reconozca su importancia en la aplicación en distintas áreas y su utilidad en su vida futura. Lo anterior se puede lograr mediante el trabajo colectivo, no solo individual, donde se manipule los objetos y las experiencias las ideas sean compartidas con los demás aunque sean erróneas pues así se permitirá la construcción de sus aprendizajes.

El pizarrón, el papel y el lápiz son necesarios, pero no podemos mostrarle a las matemáticas en una sola dimensión, ya que, es ahí donde el alumno encuentra la monotonía y se aburre, al enseñar así”los conocimientos científicos se presentan como algo acabado, despersonalizado, socialmente neutro, resultados de la aplicación de un riguroso método deductivo en el que no han estado presente la intuición de la duda o el error” (Gomez-Granell 1997).

Aunque muchos de los docentes coinciden en que la mejor manera de enseñar matemáticas es mediante la ejercitación (el ensayo y error), debemos tomar en cuenta que si realmente queremos fomentar el gusto y eliminar algunos miedos por dicha asignatura podríamos lograrlo por otros medios que difieren mucho de los acostumbrados en los métodos tradicionales, la computadora más la

---

<sup>9</sup> SECRETARIA DE EDUCACION PÚBLICA. Libro para el Maestro. Educación Secundaria. Edit. Comisión de Libros de Texto Gratuitos. México DF. 1994.

creatividad del docente forman un conjunto poderoso para generar cambio y sobre todo aprendizajes significativos.

## **CAPITULO II Manual de Sugerencias Didácticas**

El Software “Geo- Math” esta hecho con la finalidad contribuir con el docente a tener herramienta de aprendizaje que le pueda ayudar en el aula. Se compone principalmente de 5 figuras que son el cuadrado, el rectángulo, el romboide, el trapecio, y el rombo y que corresponden a la familia de los cuadriláteros, a lo largo del proyecto hablamos sobre la importancia del promover el trabajo reflexivo, este programa computacional tratara de inducir al alumno a la construcción de formulas geométricas para calcular el áreas de las figuras antes nombradas, no esta hecho con la finalidad de volver a la costumbre de aprendérselas de memoria, sino más bien de que el alumno ,a través de el razonamiento, valla asiendo sus propias conjeturas de los elementos que conforman cada una de esas formulas.

Uno de los objetivos principales es rescatar en el trabajo geométrico las demostraciones mediante razonamiento lógicos, para llegar a al construcción de elementos básicos en el desarrollo del trabajo geométrico como lo son las áreas.

Se trato de hacer un material sencillo en su manejo, en el cual solo tendrá que revisa el siguiente manual por si llegara a surgir alguna duda sobre la manera de utilizarlo.

Ya en el trabajo, X será el signo por, y deberá dar enter o click al botón del mouse cuando se ingrese a algún carácter en los espacios destinados para escribir. Se anexan algunas sugerencias didácticas las cuales pueden ser actividades complementarias para el tema.

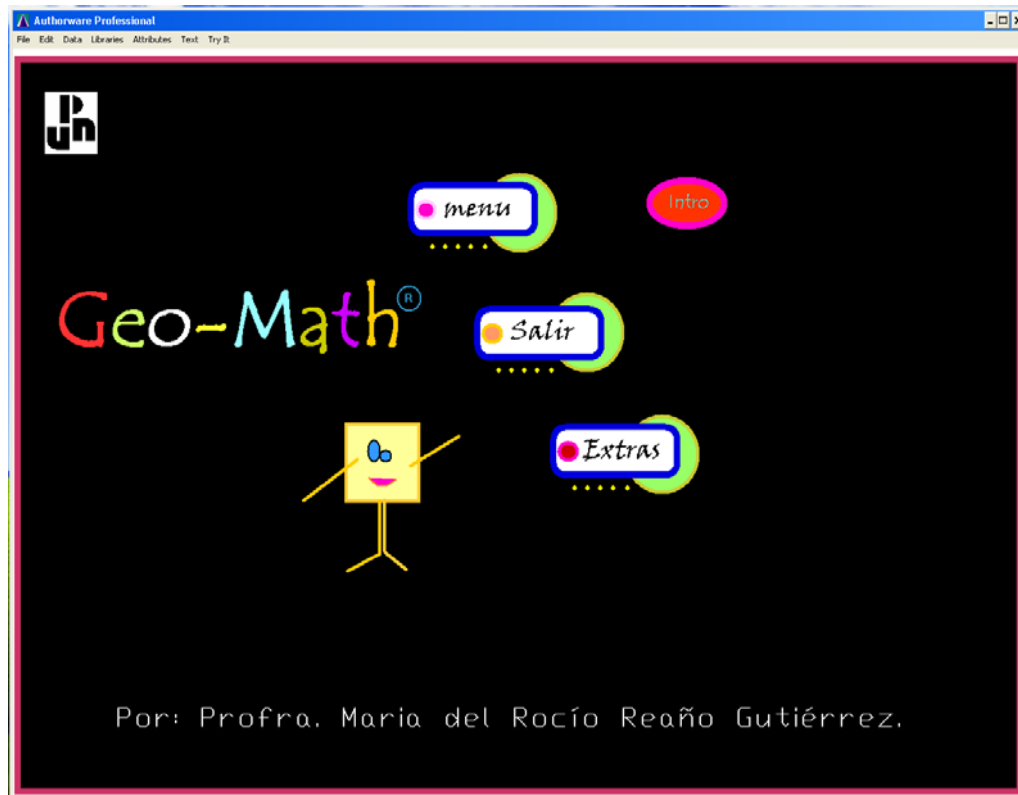
## “Geo- Math “

La propuesta “Geo-Math” descubriendo las formulas contiene un manual que servirá de apoyo o guía al maestro o persona que utilice la propuesta, se presentan las imágenes de las rutinas a trabajar, además de algunas sugerencias didácticas que bien pueden ser aplicadas durante y después de sus uso.

INTRODUCCIÓN: La introducción contiene la bienvenida y alguna información sobre lo que se pretende trabajar con el software.



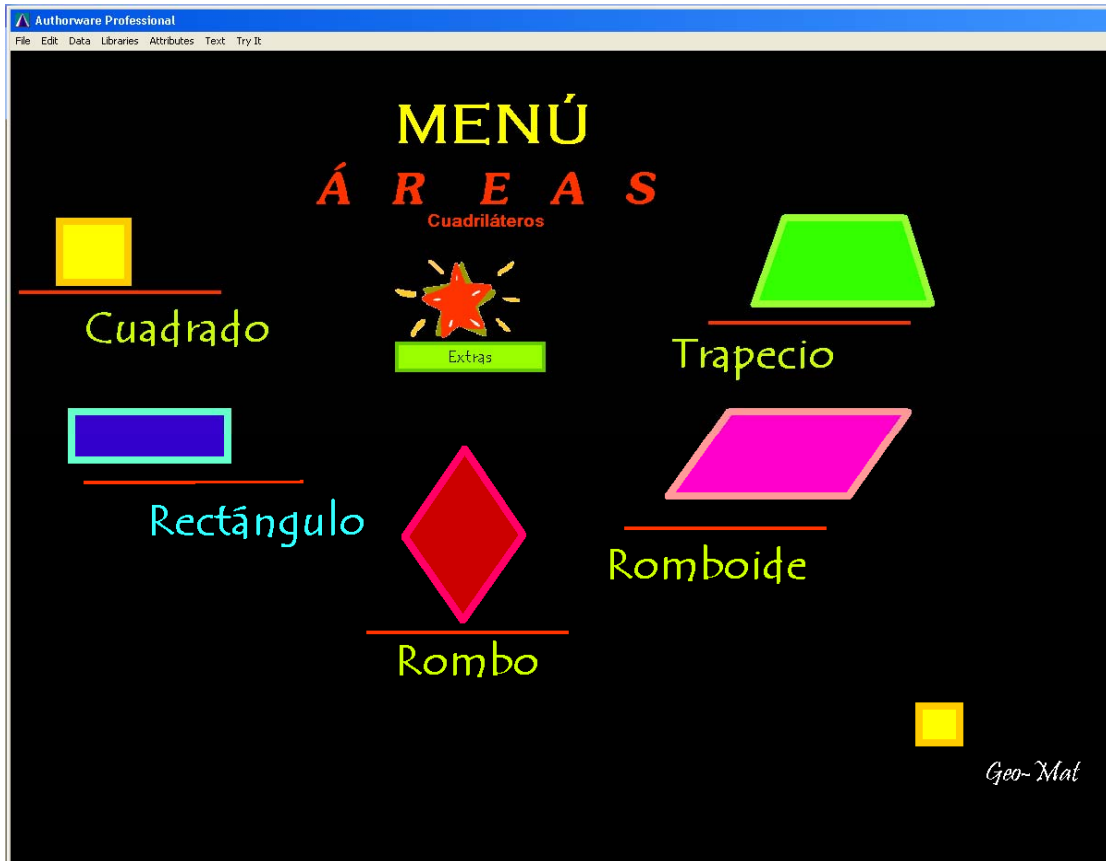
En esta imagen podemos apreciar el menú principal que muestra las acciones que se pueden realizar, ir al menú de las figuras, salir del programa o ir directamente a las actividades extras.



Si se presiona el icono de menú este a continuación desplegará otra rutina en donde aparecen las 5 figuras geométricas que se trabajaron a lo largo del software que son

- **Cuadrado**
- **Rectángulo**
- **Romboide**
- **Rombo**
- **Trapecio**

Como se muestra en la siguiente imagen:



Cada una de las figuras contendrá una rutina que comienza con una historia para cada personaje del software, se recomienda comenzar con el cuadrado pues este llevara de la mano al usuario para llevar las secuencias de todas las rutinas y completarlas.

En su elaboración se presento un Menú sencillo y de fácil acceso, lo único que se tiene que hacer es colocar el mouse en las figuras del Rectángulo, Cuadrado, Rombo, Trapecio y Romboide.

En las rutinas consecutivas se presentara la información que contiene cada una de estas figuras:



## Cuadrado


1.- La primera figura (cuadrado) comienza con la historia de un personaje que es fuertemente golpeado por un objeto cuando va camino a una reunión familiar, como consecuencia pierde la memoria, de esta manera el alumno es invitado a afrontar el reto y continuar con el la rutina.



Se debe dar la indicación de seleccionar una de las dos opciones en los portafolios, si el alumno decide no afrontar el reto automáticamente se regresa al menú.

2.-Posteriormente la rutina recuerda los conceptos de Unidades de Medida como son el: cm, m, ml y kl, debajo de la rutina se muestra la imagen desplegada del milímetro.

Authorware Professional  
File Edit Data Libraries Attributes Text Try It

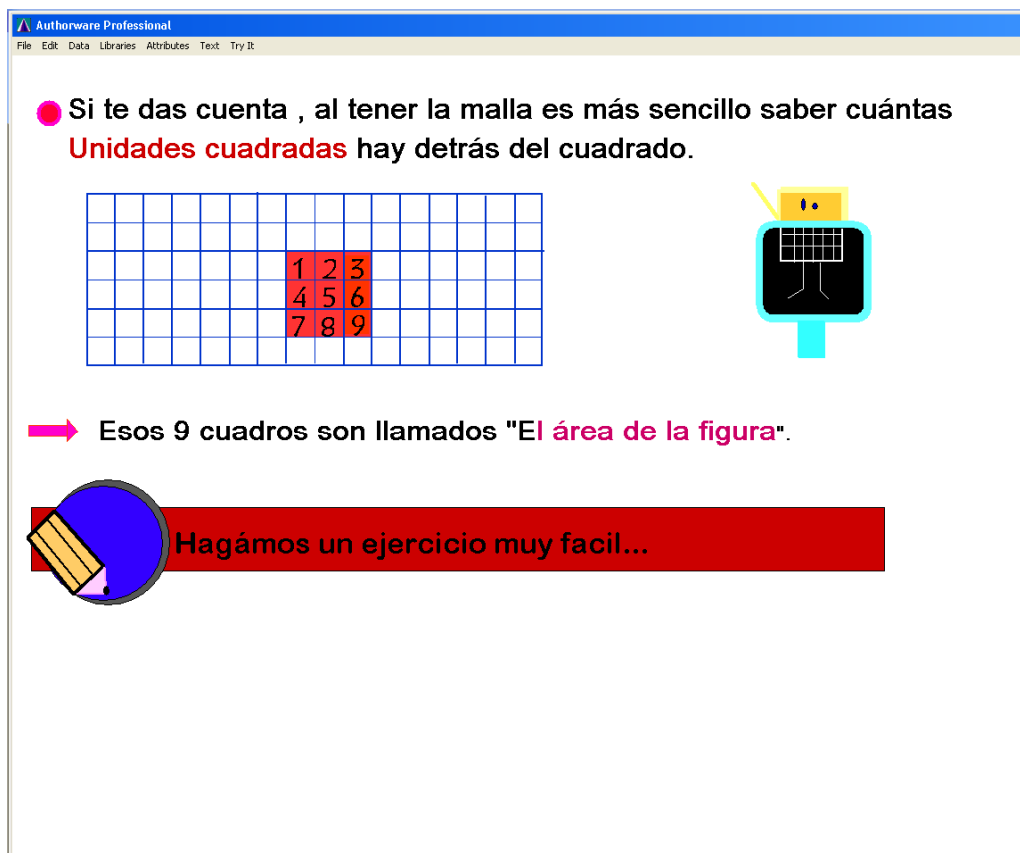
 Este es nuestro primer elemento auxiliador que nos dará unas pistas muy sencillas y que nos ayudará a encontrar la fórmula perdida del sujeto.

1.-Esta malla esta dividida en pequeños cuadros, los cuáles recibirán el nombre de Unidades Cuadradas.

Milimetro (ml)

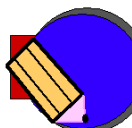
**Recomendación didáctica:** se puede hacer una serie de ejercicios para que los estudiantes no confundan dichas unidades de medida e inclusive se puede hacer un sistema de conversión para darle una ejercitar aun más el tema.

4.-A continuación la rutina induce al alumno al concepto de Área, para ello utiliza una herramienta de apoyo que es la maya de color azul y que representa unidades cuadradas.



● Si te das cuenta , al tener la malla es más sencillo saber cuántas **Unidades cuadradas** hay detrás del cuadrado.

➔ Esos 9 cuadros son llamados "El **área de la figura**".

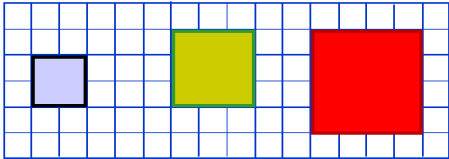
 Hagámos un ejercicio muy facil...

**Sugerencia Didáctica:** El profesor podría pedir a los estudiantes llevar pequeños cuadritos de papel de 1x1 cm y comprobar lo ejercicios que van a aparecer en la pantalla, al termino de la actividad se puede pedir a los estudiantes realicen mas ejercicios como medio de repaso.

5.-Esta rutina se complementa con la siguiente ya que es donde el alumno elaborará algunos ejercicios muy sencillos donde pondrá en práctica sus conocimientos básicos de aritmética.

Authorware Professional  
File Edit Data Libraries Attributes Text Try It

En la siguiente tabla cuenta la cantidad unidades que hay dentro de cada uno de lo ejemplos: **ANÓTALOS EN LA TABLA**

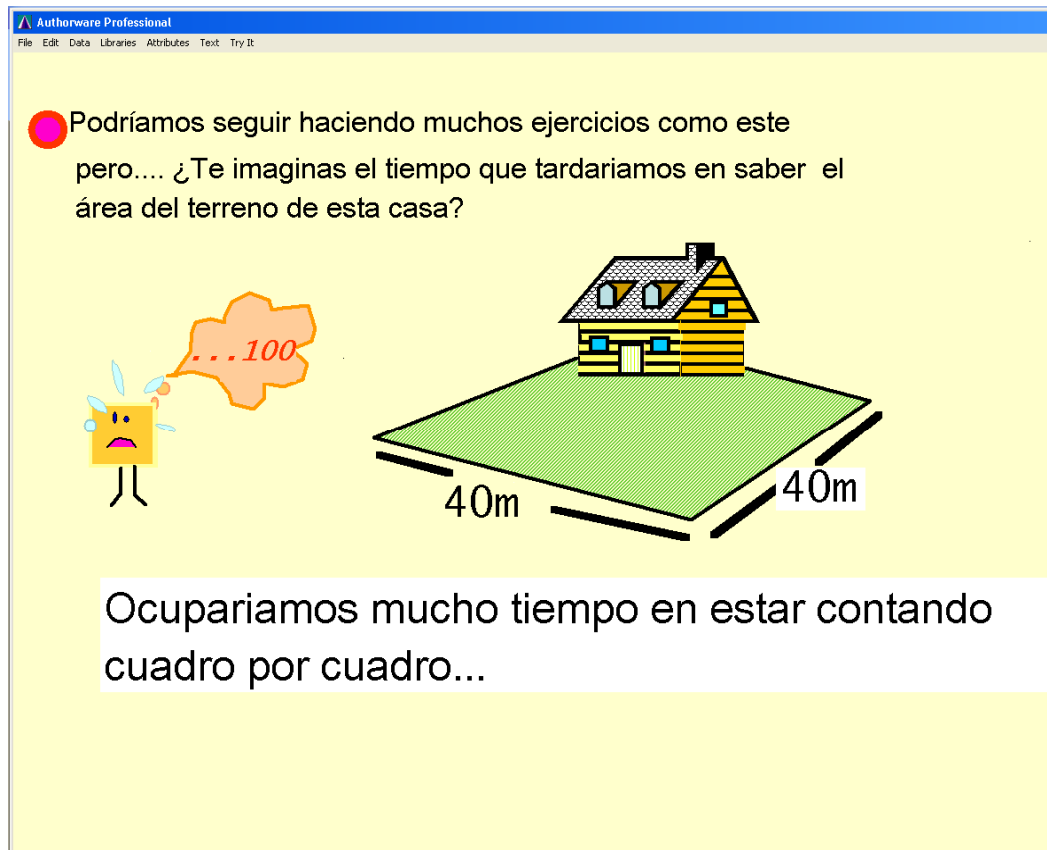


Medida de cada uno de los lados	ÁREA
1	1
2	4
3	9
4	16

El estudiante tendrá que escribir el número en donde indica en el cursor (flecha negra), si llegara a cometer algún error podrá corregirlo, pues en la misma rutina aparecerá el personaje que representa al cuadrado indicándole que lo intente nuevamente.

**Sugerencia didáctica:** Como se había mencionado anteriormente el profesor puede pedir que realicen los ejercicios con cuadritos de papel para que puedan comprobar lo que están viendo.

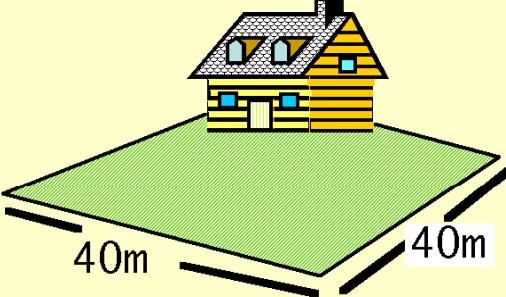
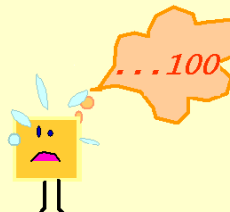
6.- En esta rutina se induce al alumno a que piense la razón por la cual es necesarias las elaboración de las formulas geométricas, se le hace la pregunta sobre ¿Te imaginas el tiempo que tardaríamos en saber la medida de este terreno?



Authorware Professional  
File Edit Data Libraries Attributes Text Try It

Podríamos seguir haciendo muchos ejercicios como este pero.... ¿Te imaginas el tiempo que tardaríamos en saber el área del terreno de esta casa?

...100



Ocuparíamos mucho tiempo en estar contando cuadro por cuadro...

**Sugerencia Didáctica:** Se pueden inducir con más preguntas como: ¿Cuánto tiempo emplearías? O ¿Qué necesitaríamos para medirlo?, el profesor puede seguir cuestionando hasta que lleguen a alguna conclusión y de esta manera ir construyendo el concepto de área.

7.-El objetivos es que se llegue a la conclusión de que sí existe una forma más sencilla para saber la medida del terreno y es con una formula Geométrica.

Authorware Professional  
File Edit Data Libraries Attributes Text Try It

Así que ...debemos buscar una manera más sencilla y rapida de hacerlo.....  
Eso que buscamos recibe el nombre de Formula.

Medida del lado	ÁREA
1	1
2	4
3	9
4	16

Utilizándo el ejercicio anterior, encontraremos la de esta figura.  
Para hacerlo más sencillo colocamos al final la letra **l**, que indica el lado del cuadrado y del otro **l<sup>2</sup>** que seria el número multiplicado por el mismo.

*¿Sabes por que hacemos esto?*

a) para colocar a l un numero que desconocemos      b) para darle valores      c) para simplificar


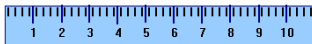
**Sugerencia didáctica:** Es importante que el alumno como buen investigador tome nota de las pista que se le vayan presentando y las que el considere importantes para ayudarle a construir mejor su concepto de Área.

8.- Esta rutina presenta una lista de las pistas que fue recabando a lo largo del ejercicio, podrá compararlas con la que ellos fueron realizando individualmente;

Presentation Window  
File

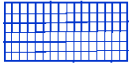
Veamos amigo.... con estos elementos tendrás que dar la respuesta a lo que andamos buscando:

1.- ¿Cuál fue la primera pista?

A)  B)  $r$  y  $r^2$  C)   
ml ,cm ,m ,km

D) 

Medida del lado	ÁREA
1	1
2	4
3	9
4	16

 E) 

Recuerda seleccionarlas en el orden en que las fuiste descubriendo...

**Sugerencia didáctica:** se puede invitar a los alumnos a que ellos primero lean su lista de pista y verifica si coincide su información con la presentada en la rutina, se puede ir escribiendo en el pizarrón o simplemente se puede realizar de manera verbal.

9.-Posterior al ejercicio, en la siguiente rutina se le pide al alumno que ahora sí construya la fórmula para devolverle la identidad al cuadrado.

Finalizamos esta figura con el cierre de la historia en donde “cuadrado” recupera solo una parte de su memoria, así que se le invita al alumno a que le ayude a recordar a toda su familia.



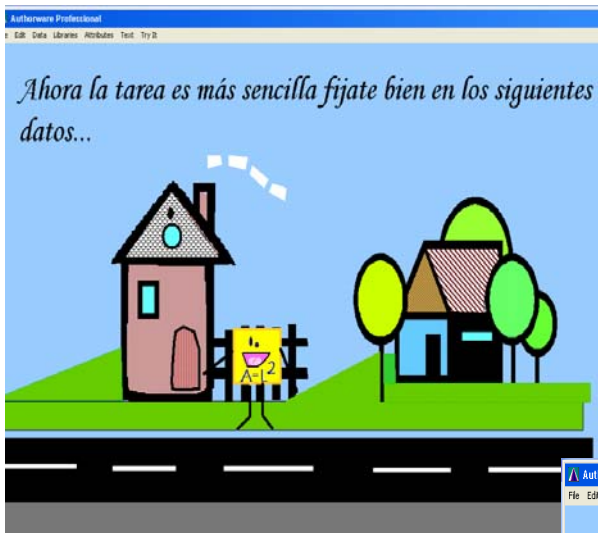
**SUGERENCIA DIDACTICA:** Una alternativa para reforzar el aprendizaje de los cuadriláteros podría ser en manejo del Geoplano, en donde el alumno construya sus cuadriláteros con ligas de colores. También se pueden utilizar popotes y mediante el doblado de este objeto construir los cuadriláteros.

Una recomendación es que el profesor recuete a los alumnos los conceptos de altura, base y las características de los cuadriláteros; se puede emplear una tabla de notas (ver anexo 2) en donde el alumno tome nota de las características importantes de las figuras.



## Rectángulo

1.- El rectángulo se inicia con una historia, ahora se encuentra a su tío quien lo andaba buscando para llevarlo a una fiesta donde los estan esperando, al ver que no se acordó de nada ni siquiera de llevar el regalo para la festejada decide ayudarlo y emprenden una aventura para ayudarlo a recordar, se colocan las dos pantallas juntas pues son solo el inicio de la rutina.



2.- En esta rutina el tío le recuerda características importantes como la base y la altura, se le pedirá al alumno que las acomode en el lugar correcto




**Sugerencia didáctica:** Se puede pedir al alumno que ahora dibuje rectángulos en una hoja para practicar lo que lo aprendido en el transcurso de la rutina del software además de que también es importante practicar con algunos instrumentos de medición como la regla y las escuadras.

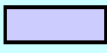
3.- En la siguiente rutina se retomara el ejercicio de la tabla en donde el alumno colocará los datos que se le están pidiendo

190 1000 1000 1000 1000 1000 1000 1000 1000 1000

Presentation Window

 Estas son las nuevas pistas...

Base	Altura	AREA
4	1	
9	2	
5	3	
6	4	
8	7	

$a$    
 $b$

Escribe la cantidad donde se indica.....

**Sugerencia didáctica:** Si el maestro lo considera podrá dejar a sus estudiantes ejercicios más laboriosos e inclusive designar letras a cada uno de los lados y de esta manera introducirlos al mismo tiempo al estudio del Algebra. Ejemplo sí:  
X= 5 Y=?.

4.- El alumno deberá retomar algunos datos de la lista de la figura anterior (cuadrado) y de este modo poder construir la fórmula, compárala con la anterior y dar una conclusión de esta manera ayudara al personaje del tío darle su apodo, que en este caso será su formula geométrica.



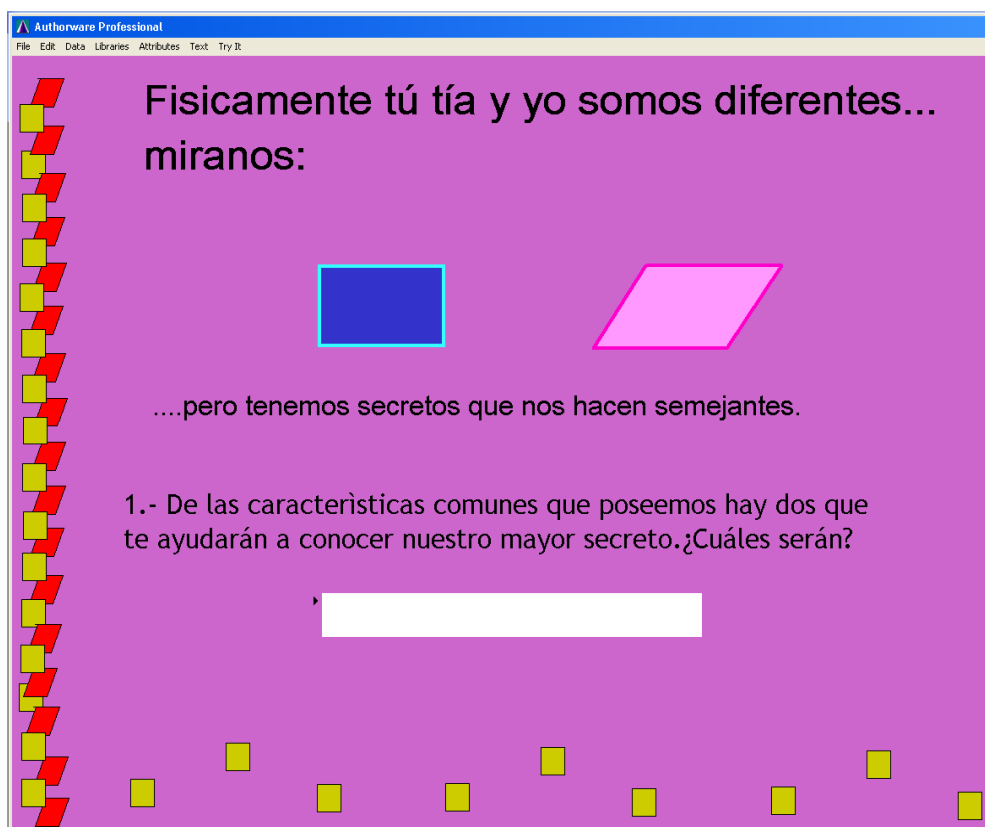
#### **SUGERENCIA DIDACTICA:**

Es importante mencionarle al alumno cuál es la diferencia entre cuadrado y rectángulo, aunque parece muy obvio solo con observarlas, hacerle mención de elementos importantes como: el rectángulo "tiene dos lados diferentes dos a dos", "ángulos de 90 ° grados" etc.

Se pueden trazar las figuras, así el alumno estará poniendo en práctica la habilidad de trazar, esta actividad es recomendable para las otras figuras también.

## Romboide

5.- La siguiente figura es el romboide, en la rutina se muestra la presentación de la figura y se mencionan algunas características básicas de las figuras, en este caso se compara al rectángulo con el cuadrado. El alumno tendrá que escribir la respuesta a la pregunta en el recuadro en blanco o donde indica el cursor (flecha negra).



The screenshot shows a presentation slide from Authorware Professional. The slide has a purple background and a decorative border on the left side consisting of alternating yellow squares and red rhomboids. The text on the slide reads: "Fisicamente tú tía y yo somos diferentes... miranos:". Below this text are two shapes: a blue rectangle and a pink rhomboid. The text continues: "...pero tenemos secretos que nos hacen semejantes." followed by a question: "1.- De las características comunes que poseemos hay dos que te ayudarán a conocer nuestro mayor secreto. ¿Cuáles serán?". Below the question is a white rectangular input field with a black cursor arrow pointing to its left edge. At the bottom of the slide, there are several small yellow squares and rhomboids scattered across the width.

En las siguientes presentaciones se muestra un sencillo ejercicio para identificar las alturas y las bases del romboide y del rectángulo.

*Podría haber dudas respecto a la altura así que vamos a aclararlo.*



Te enseñare un truco:

1.- Coloca nuevamente la linea como altura del rombiode.

Imágenes de la secuencia de la Rutina

*Podría haber dudas respecto a la altura así que vamos a aclararlo.*



3.-Haciendo un solo movimiento, encontraras nuestro gran secreto.

A continuación se le presenta al alumno la demostración, la cual le pedirá la línea que representa la altura de la figura, posteriormente se forman dos figuras en donde una de ellas es un triángulo, de inmediato se recortará el pedazo que se forma por la línea el estudiante deberá de buscarla manera de formar una figura conocida (rectángulo), s al lograrlo los alumnos se podrán dar cuenta que el área del rectángulo y el romboide se calculan con la misma fórmula geométrica. Al observar lo anterior se le pedirá que coloque la formula que ya había construido

Authorware Professional  
File Edit Data Libraries Attributes Text Try It

*¡Sorprendente; porque tambien es un:*

▢



Authorware Professional  
File Edit Data Libraries Attributes Text Try It

*Si aquí tienes tu playera.*



anteriormente con el rectángulo y de esta manera se termina con la figura del romboide.

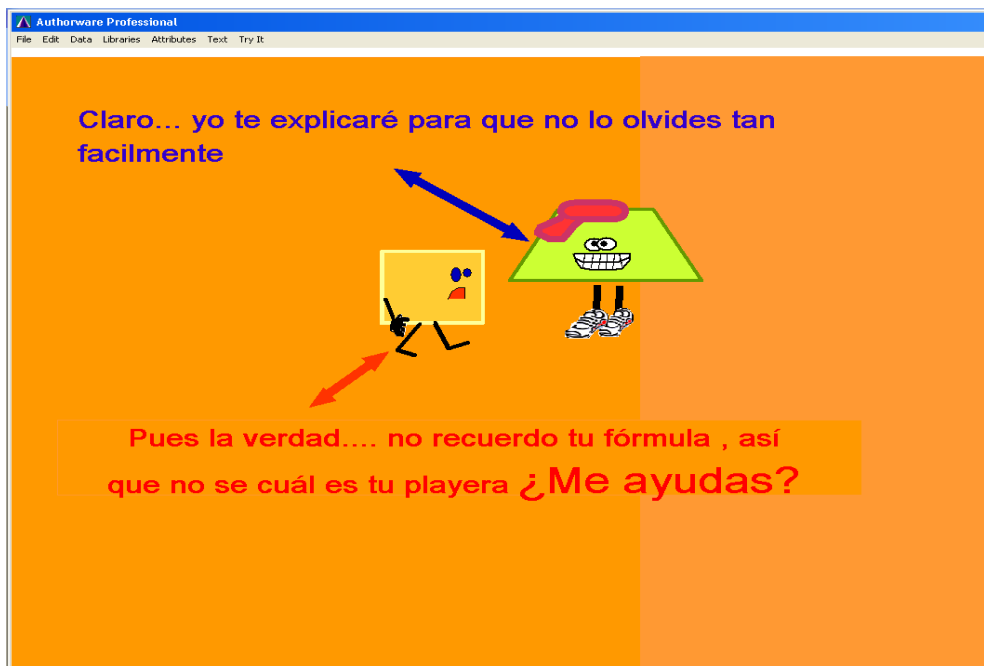
## SUGERENCIAS DIDACTICAS:

Para reforzar el aprendizaje de esta formula, el docente puede utilizar rompecabezas provenientes del rectángulo pedirle al alumno que obtenga de ellos a figura del romboide y el Rombo, esto a manera de demostración, se pueden hacer de diferentes tamaños para que el alumno observe siempre el mismo resultado aun teniendo medidas diferentes.

Las teselas son una forma de ayudar a desarrollar la habilidad del trazo, en este caso se podrían hacer teselas de diferentes figuras o incluso de una mezcla de todas ellas.

## Trapezio

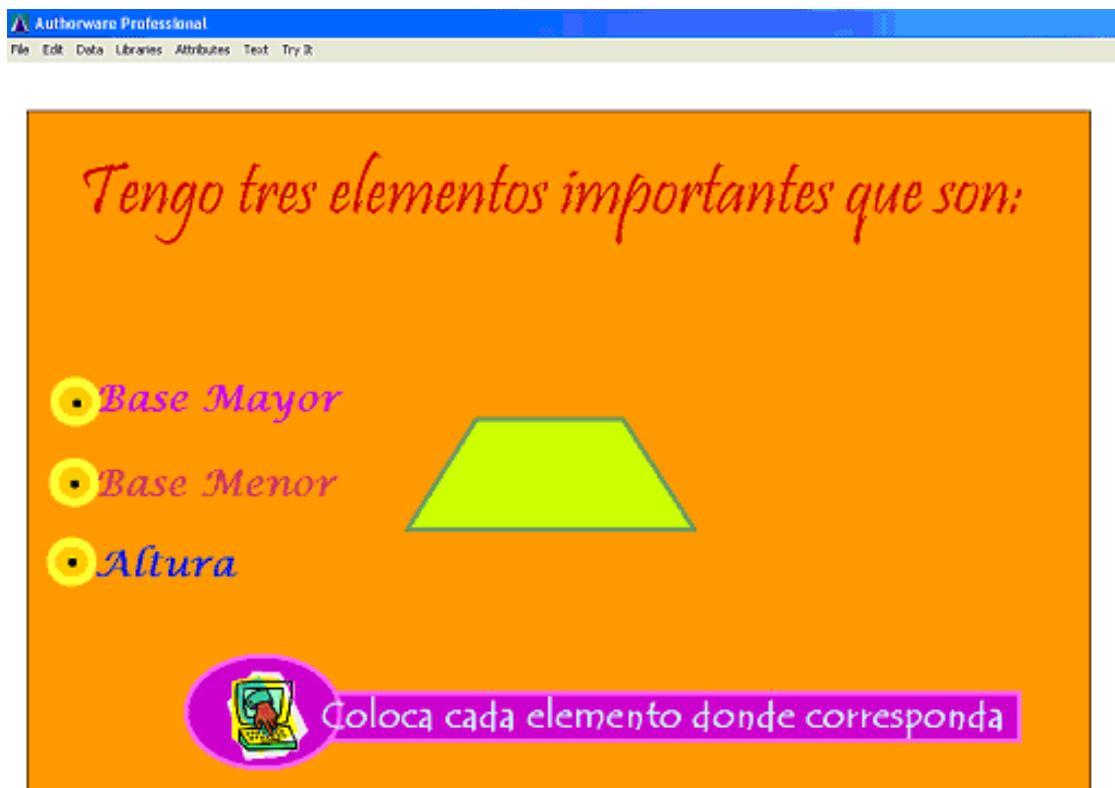
La siguiente rutina corresponde a la figura del trapecio, el alumno la cual comienza con una presentación que pedirá algunas características de la figura.





Aquí utilizaremos un elemento de ayuda que será el espejo que se muestre en la pantalla, se sugiere explicarle su uso como auxiliar, y se comenzará con la demostración de la fórmula para que posteriormente pueda realizar el ejercicio un ejercicio como lo muestra la siguiente rutina.

Al formarse el reflejo del romboide en el espejo de la feria, el alumno tendrá que escribir en el recuadro cual es la figura que se refleja y como anteriormente ya la había construido dicha fórmula le será más sencillo:



The image shows a screenshot of the Authorware Professional software interface. The title bar reads "Authorware Professional" and the menu bar includes "File", "Edit", "Data", "Libraries", "Attributes", "Text", and "Try It". The main content area has an orange background and contains the following text and graphics:

*Tengo tres elementos importantes que son:*

- *Base Mayor*
- *Base Menor*
- *Altura*

In the center is a yellow trapezoid. At the bottom, there is a purple button with a computer icon and the text "Coloca cada elemento donde corresponda".

Siguiendo la rutina se le presenta al alumno un ejercicio en el cual tendrá que hacer la sustitución de la fórmula:  $A=b \times h$  y como resultado de los elementos dados obtendrá:  $A= (B+b) \times h/2$

Authorware Professional  
File Edit Data Libraries Attributes Text Try It

Por lo tanto para saber la base del romboide, habría que sumar todo ese lado es decir:

**$B + b = \text{Base del romboide}$**

- Teniendo este dato la fórmula quedaria ahora:  
 **$(b+B) \times h$**
- pero como solo queremos conocer la fórmula para calcular el área de nuestro trapecio, el romboide lo dividimos a la mitad.

En esta última rutina tendrá que colocar nuevamente toda la fórmula y concluir para luego hacer un ejercicio de repaso solucionando problemas.

Recomendación: debido a la construcción de este software, se recomienda utilizar la letra "X" como signo de multiplicación.

## El Rombo

El rombo comienza con una historia, al igual que todas las otras figuras, el cuadrado llevara a su primo Romboide a ver a su tío Rombo y juntos trataran de encontrarle su apodo (formula).



En esta rutina el alumno reconoce algún elemento que caracterizan al rombo (la diagonal mayor y la diagonal menor) deberá colocar cada parte en su lugar y continuar con el ejercicio en caso de no realizar la actividad el programa no dejara correr la rutina en espera a que sean colocadas correctamente las dos características ya mencionadas. La imagen muestra de abajo muestra cuando el ejercicio ya esta resuelto.

☉ Pues resulta, que tengo dos líneas llamadas diagonales una mayor y otra menor colocalas donde correspondan:



DIAGONAL MAYOR



diagonal menor

Posteriormente el alumno deberá armar un rompecabezas muy sencillo y a partir de ello llegar a la construcción de la fórmula del Rombo, para finalizar la actividad el estudiante solo tendrá que dar clic el botón de continuar.


De esta misma actividad se desprende otro ejercicio en donde el alumno tendrá que observar un modelo y a partir de la construcción del rompecabezas, encontrará donde quedaron las diagonales durante la transformación, primero vea el modelo luego coloque cada pieza en su lugar.


...después de la transformación  
¿Dónde quedaron las diagonales?

Indicalas con estos colores

Solo tendrás una oportunidad





Se recuerda la fórmula del rectángulo para hacer la sustitución de variable y encontrar la fórmula de esta figura y de esta manera finalizar. Se recomienda detallar la razón por la cual:  $A = D \times d / 2$  es lo mismo que:  $A = \frac{D \times d}{2}$ .

2

### SUGERENCIA DIDÁCTICA:

Para esta figura se sugiere también que para esta actividad los estudiantes puedan elaborar sus rompecabezas con hojas de colores de esta manera ellos podrán manipular el objeto para facilitar su comprensión, es necesario darle al alumno la razón por la cual nos auxiliamos de otras figuras para poder obtener la fórmula, es este caso del trapecio, esto le ayudará a comprender que la geometría hace uso de otros elementos para explicar y demostrar los contenidos de aprendizaje.

- **Presentación Final**

En esta presentación se da por terminado el proyecto y aparecen todos los personajes que acompañaron al estudiante en la realización de cada una de las actividades, el Cuadrado, el rectángulo, el trapecio, el romboide y el rombo.

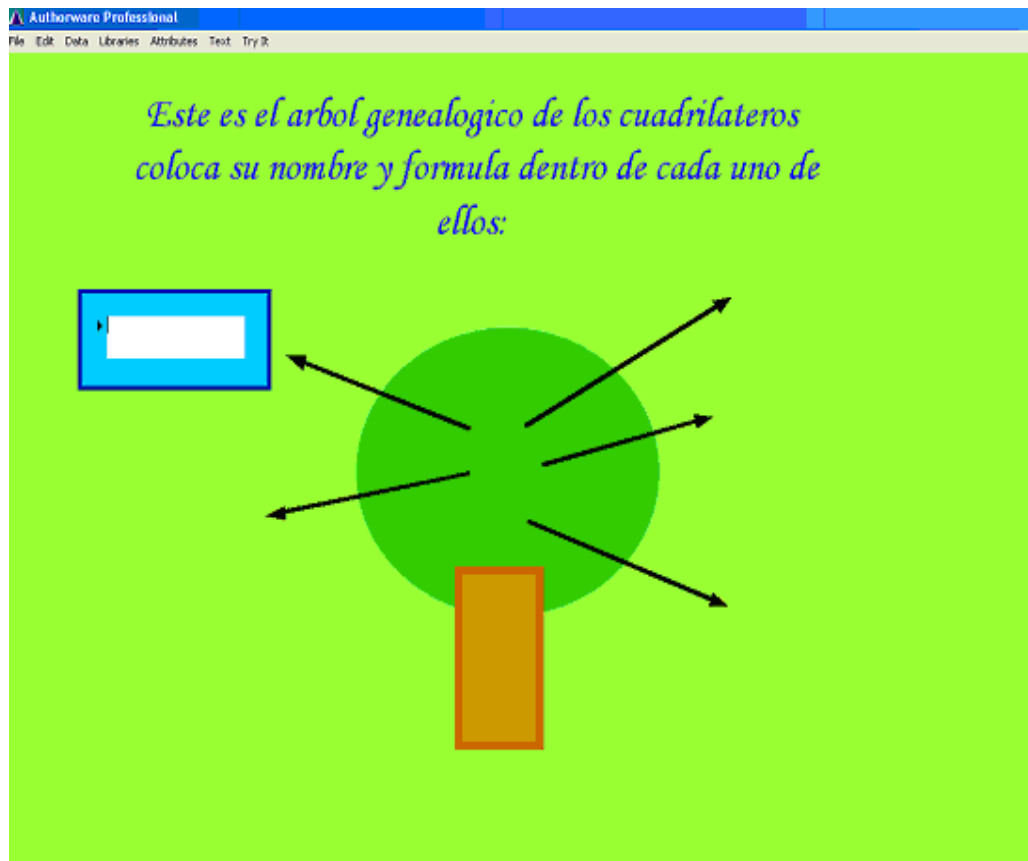


Al finalizar la presentacion regresaremos al menu principal, ahora se deberà seleccionar el boton de EXTRAS que nos petmitira ejercitar lo que se ha aprendido. Las siguientes rutinas mostrarán los ejercicios:

## Actividades y Ejercicios

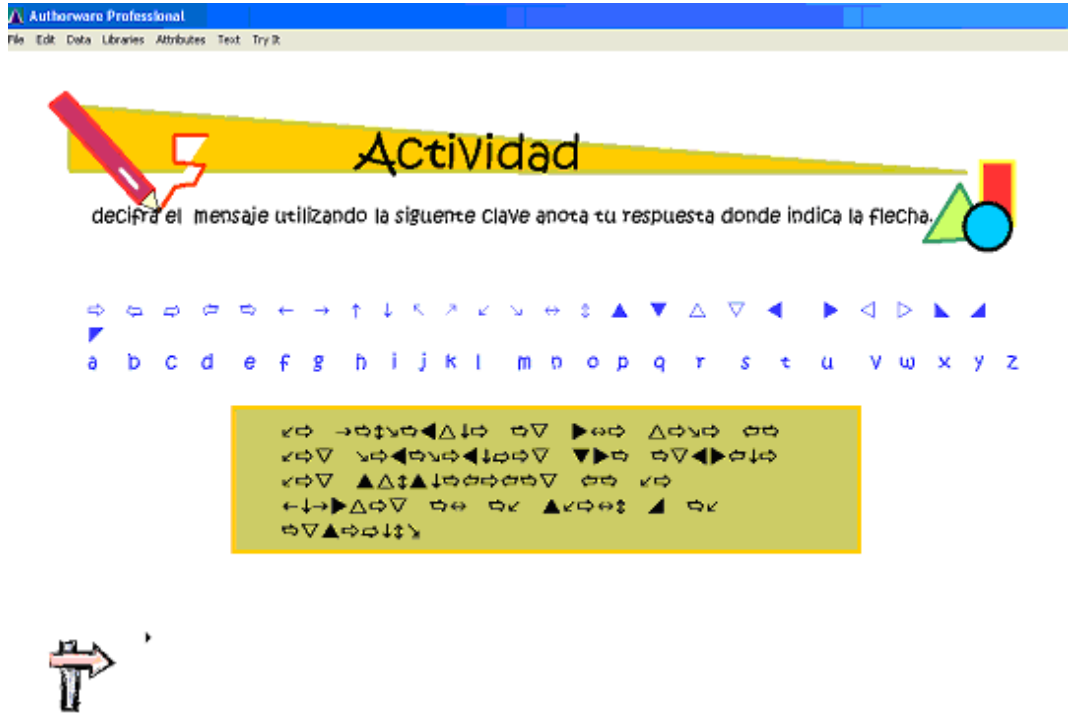
- **Árbol genealógico**

Este es un ejercicio de repaso en el cual el alumno tendrá que colocar el nombre y fórmula de cada figura, el programa solo le dará oportunidad de hacer uno a la vez comenzando con el rectángulo y finalizando con el trapecio, estas son solo actividades extra el profesor decidirá si las deben realizar los estudiantes.



- **Desifrando la clave**

En esta actividad los alumnos deberán encontrar la definición de “Geometría”, deberán de intercambiar los símbolos por las letras correspondientes. Al terminar el programa regresará al menú.



- **Ejercicios de Trapecio y Rombo**

Finalmente en el menú de inicio aparecerán dos opciones cerca de la palabra EXTRAS dentro de ellas contiene una serie de ejercicios correspondientes a la figura del trapecio y del rombo los cuales el alumno deberá resolver antes de continuar con las demás figuras. Al finalizar la actividad el mismo programa regresará al menú principal.



## **CAPITULO III PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN**

### **Objetivo de la investigación**

Averiguar si la investigación de la propuesta: "Geo- Marth. Descubriendo las formulas geométricas". Auxilian al alumno a llegar a la construcción de las formulas geométricas para calcular el área de los cuadriláteros y le faciliten resolver problemas que tengan relación con el calculo de Áreas de cuadriláteros en su vida cotidiana mejor que con el método convencional.

### **Objetivos Específicos:**

- Averiguar si la propuesta computacional propicia el aprendizaje para que el alumno llegue a la construcción de las formulas geométricas.
- Averiguar si existe una diferencia significativa entre el uso de la propuesta y el método convencional.

### **Planteamiento del problema de investigación de la propuesta**

La educaron matemática en la escuela secundaria es una de las materias que presenta un mayor rechazo escolar podríamos citar muchos ejemplos de a que se debe este incidente pero generalmente esta respuestas proviene de la falta de estrategias con la cual sea enseñada la materia, al ser enseñada a través del método convencional, los alumnos no entienden el lenguaje del maestro y por lo tanto se aburren lo cual lo disfavores en la adquisición de elementos matemáticos

A través de estas propuestas se pretende que el alumno construya las fórmulas geométricas para calcular el área de los cuadriláteros de una manera constructiva a través de ejercicios sencillos, para que pueda aplicar los conocimientos en la resolución de problemas.

Sin embargo es importante hacer una reflexión a las posibles problemáticas a las que se podría enfrentar la aplicación de la propuesta:

- La falta de disposición por parte del maestro para utilizar los medios tecnológicos con los que cuenta la escuela.
- La falta de disposición del alumno para trabajar con la propuesta computacional.
- La falta de organización en la distribución del tiempo en la plantación, por parte del maestro, al tener que utilizar adecuadamente los 50 minutos de clase al día.
- Insuficiente material tecnológico que provocaría que los grupos de trabajo por computadora sean demasiado grandes ya que lo ideal sería de 1 a 2 alumnos por equipo de trabajo.

### **Preguntas de investigación**

¿La aplicación de la propuesta proporcionará elementos que indiquen si los alumnos de educación secundaria comprenden las fórmulas geométricas de una forma más clara que con el método convencional y podrán aplicarlo a problemas de cálculo de áreas en su vida cotidiana?

### **Tipo de Estudio**

-La investigación se desarrollará por medio de un análisis de ANOVA

-Se llevará a cabo una investigación tipo experimental.

Con el propósito de responder a las preguntas de investigación planteadas en este proyecto de trabajo se llevara a cabo el diseño experimental con el análisis estadístico por tratamientos de varianza el cual consiste en averiguar si dentro de 2 o 3 poblaciones existen diferencias significativas, no para averiguar si un grupo sabe más que otro.

El diseño experimental nos permitirá hacer la validación de la investigación “A través del uso de la propuesta computacional los alumnos serán capaces de llegar a la construir las formulas para calcular el área de los cuadriláteros, y aplican sus conocimientos a través solución de problemas, utilizando la computadora y el software “Math-vol”.

Se plantea un diseño experimental en donde las muestras sean seleccionadas aleatoriamente, y se elegirán al azar el universo de trabajo por grupos elementos, (alumnos del primer grado de educación secundaria de la zona escolar S/ 130 en Ecatepec de Morelos integrada por 13 escuelas.

### **Hipótesis**

Con el uso de la propuesta “Math-vol” Descubriendo las formulas matemáticas, los alumnos llegan a la construcción de las fórmulas para calcular el área de los cuadriláteros: Cuadrado, Romboide, Rectángulo y Trapecio y emplean sus aprendizajes para la resolución de problemas relacionados con el calculo de áreas en su vida cotidiana.

### **Variables**

- Los puntajes de la prueba exploratoria a los alumnos. (Ver Anexo 1)

- Tiempo que invierte el alumno en los problemas que le plantea la propuesta computacional: “Geo-Math”.
- Puntajes obtenidos de la aplicación de una prueba final que detecten el nivel de aprendizaje que los alumnos lograron adquirir con el uso de la propuesta (Ver pagina 67 ).

### Indicadores

HABILIDADES OBSERVADAS	SIEMPRE (3)	LA MAYORIA DE LAS VECES (2)	NUNCA (1)	TOTAL
El alumno utiliza las formulas para resolver problemas matemáticos.				
El alumno resuelve de manera rápida y eficaz y con resultado correcto				
El alumno muestra deficiencias en los conocimientos aritméticos que le impiden llegar a la solución correcta del problema.				
Muestra deficiencias antes y después de la aplicación de la investigación.				

## Diseño de la Investigación

El siguiente proyecto de investigación se validará la hipótesis mediante el diseño de análisis de Varianza (ANOVA), usada para contrastar dos o más medidas muestrales. Ho será la hipótesis nula de la cual se tomará una muestra aleatoria de la población que se investiga en este caso escuelas secundarias de las Zona Escolar s/130 en Ecatepec de Morelos y que partir de esos datos se calculará el estadístico de prueba  $F$ .

En la prueba ANOVA, se reúne evidencia muestral (un conjunto de valores sobre una estadística calculada de todas las muestras posibles determinado el tamaño) de cada población bajo estudio y se usan estos datos para calcular un estadístico muestral. Después se consulta la distribución muestral apropiada para determinar si el estadístico muestral contradice la suposición de que la hipótesis nula es cierta. Si es así, se rechaza; de lo contrario no se rechaza.

Par a la hipótesis planteada:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_c$$



Si la hipótesis de la investigación es cierta, existe una variable aleatoria, tal que permita contrastar la verdadera con la falsa, así tenemos que:

Si  $H_{inv}: \mu = > \mu_0$

$H_{inv}: \mu = < \mu_0$

Los elementos que necesitaremos (medidas de tendencia central) para esta prueba estadística se numeran a continuación:

**La media:** es la medida más usada y se define para calcular el promedio aritmética de una distribución. Su símbolo  $\bar{X}$  y resulta de sumar todas las variables entre el número de casos.

$$X = X_1 + X_2 + X_3 + X_4 \dots$$

Su fórmula simplificada:

$$\bar{X} = \frac{\sum N}{n}$$

**La desviación estándar:** es el promedio de desviación con respecto a la media. Esta medida se expresa en las unidades originales de medición de distribución. Se interpreta en relación con la media. Cuanto mayor sea la dispersión de los datos alrededor de la media, mayor será la desviación estándar. Se simboliza con:  $s$  o la sigma minúscula ( $\sigma$ ) y su fórmula esencial es:

$$s = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n}}$$

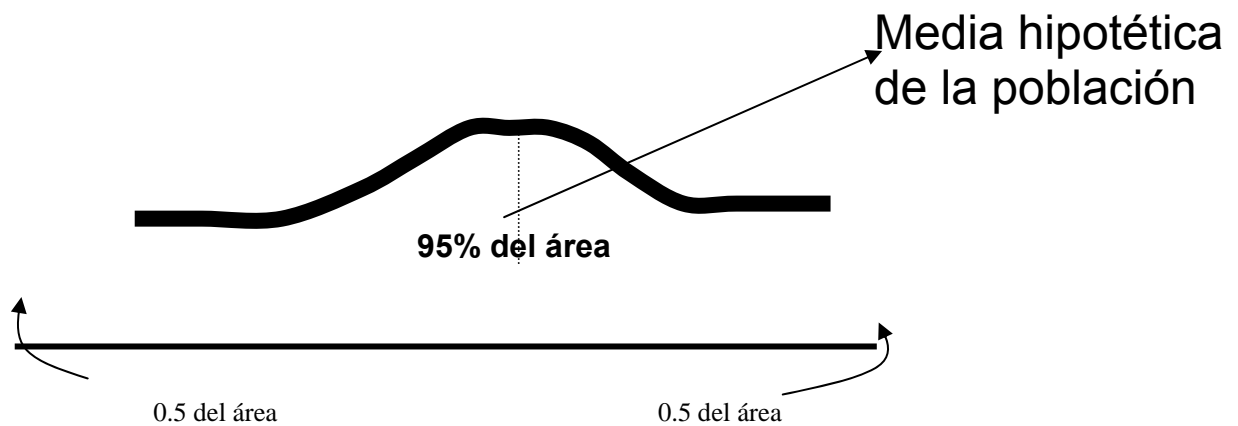
#### **NIVEL DE SIGNIFICANCIA:**

Significa el Valor de certeza, respecto de no equivocarse, que el investigador fija a priori.

En términos de probabilidad se expresa (.05 -.01) se toma como un área bajo la distribución muestral, así el nivel de significancia representa áreas de riesgo o de confianza en la distribución muestral. Para la primera opción significa que tiene el 95% de probabilidad de no equivocarse y 5% en contra.

Para saber si la hipótesis ha sido rechazada o aceptada se analizan los datos arrojados en el diseño estadístico.

Se analiza en la siguiente tabla:



Conviene situar los datos en una tabla:

FUENTE DE VARIACION	SC	Gal	CM
Entre tratamiento	S.CT (SUMA DE CUADRADOS DE TRATAMIENTO)	T-1	
Dentro de tratamiento.	S.C.E (SUMA DE	n-1	

	CUADRADOS DEL ERROR)		
Total De donde :	S.S (SUMA TOTAL DE CUADRADOS)	n-1	

SC: es el factor **F**

Gl: grados de libertad

CM: cuadrado medio.

2.-Para hacer el análisis estadístico deberemos seguir los siguiente puntos los cuales se dará una explicación de cada uno para que resulte más como el manejo y tratamiento de los datos.

1.- Tomaremos en cuenta los tres tipos de tratamientos los cuales son.

- a) Método convencional
- b) Método convencional y con la propuesta.
- c) Con la propuesta.

2.- Deberemos de colocar la negación de nuestra hipótesis de investigación para contrastar los resultados:

“Con el uso de la propuesta “Math-vol” Descubriendo las formulas matemáticas, los alumnos llegan a la construcción de las fórmulas para calcular el área de los cuadriláteros: Cuadrado, Romboide, Rectángulo y Trapecio y emplean sus aprendizajes para la resolución de problemas relacionados con el calculo de áreas en su vida cotidiana.”



3.- Utilizaremos la formula:

$$S = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

La cual medirá la variabilidad entre los niveles de significancia del factor.

4.-Al ordenar los datos en un tabla se hace más sencillo el análisis de los datos, y de esta manera se logra tener organizado para no dejar olvidado algún dato que pueda alterar nuestro diseño de investigación. Recuérdese que en estudio estadístico un número puede alterar significativamente los resultados.

FUENTE DE VARIACION	SC	GI	CM
Entre tratamiento	S.CT (SUMA DE CUADRADOS DE TRATAMIENTO)	T-1	
Dentro de tratamiento.	S.C.E (SUMA DE CUADRADOS DEL ERROR)	n-1	
Total De donde :	S.S (SUMA TOTAL DE CUADRADOS)	n-1	

4.- Calcularemos  $\bar{X}$ , la media aritmética para el total de los datos.

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + \dots}{n}$$

5.-En esta parte tomaremos la decisión sobre el rechazo o no rechazo, y para ello utilizaremos la distribución F y la estadística F. F es un valor calculado, es la razón de 2 varianzas, posteriormente se utilizará la formula:

$$S = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n}}$$

Para continuar con el estudio.

6.-Cuando ya hayamos terminado el proceso para cada uno de los datos del grupo muestral, procederemos a obtener la SC (total) que se refiere a la suma de cuadrados total, la formula en este caso es:

$$SC(\text{total}) = \sum(x^2) - \frac{(\sum x)^2}{n}$$

7.-Obtendremos SC (factor), que nos permitirá calcular mediante la formula, el tipo de método q se utilizará en cada grupo muestral.

$$SC(\text{factor}) = \left( \frac{C_A^2}{k_A} + \frac{C_B^2}{k_B} + \frac{C_C^2}{k_C} \right) - \frac{(\sum x)^2}{n}$$

Ci serán los datos agrupado en la columna de nuestra tabla, Ki el numero de repeticiones en cada nivel de factor y por ultimo n que será el tamaño de la muestra total (n=Ki).

8.-calcularemos SC (error):

$$SC(\text{error}) = \sum(x^2) - \left( \frac{C_A^2}{k_A} + \frac{C_B^2}{k_B} + \frac{C_C^2}{k_C} \right)$$

la cual medirá la variabilidad dentro de las filas.

9.-La siguiente formula nos permitirá verificar y cotejar los resultados obtenidos de la muestra los cuales tendrán que cuadrar al concluir con el cálculo, utilizaremos:

$$SC(\text{Total}) = SC(\text{factor}) + SC(\text{error})$$

Anotaremos los datos obtenidos en la tabla y tener el control de los datos.

FUENTE DE VARIACION	SC	GI	CM
Entre tratamiento	S.CT (SUMA DE CUADRADOS DE TRATAMIENTO)	T-1	
Dentro de tratamiento.	S.C.E (SUMA DE CUADRADOS DEL ERROR)	n-1	
Total De donde :	S.S (SUMA TOTAL DE CUADRADOS)	n-1	

En la tabla aparece gl(grados de libertad) y se calcula para cada columna de datos y del total de ellos así:

A)  $gl(\text{factor})=c-1$

B)  $gl(\text{total})=n-1$

C)  $gl(\text{error})=(k_1-1)-(k_2-1)-(k_3-1)-\dots-(k_i-1)$ .

A) Es igual a la suma de niveles (columnas) para los cuales se prueba el factor.

B) Numero total de datos menos 1

C) suma de los grados de libertad de los tres niveles probados (columnas e la tabla de datos) cada columna tiene  $k_i - 1$  grados de libertad, en consecuencia  $gl(\text{error})= (k_1-1)-(k_2-1)-(k_3-1)-\dots-(k_i-1)$ . O bien  $gl(\text{error})=n-c$

La suma de los grados de libertad debe satisfacer  $gl(\text{factor})+gl(\text{error})=gl(\text{total})$ .

10.-Utilizaremos el cuadrado medio en el factor de prueba,  $CM(\text{factor})$  y para el error  $CM(\text{Error})$  que se obtendrá dividiendo el valor de la suma de cuadrados entre el numero de grados de libertad correspondientes es decir,

$$CM (factor) = \frac{SC (factor)}{gl (factor)}$$

$$CM (error) = \frac{SC (error)}{gl (error)}$$

11.-Como ultimo paso tendremos que realizar el contraste de hipótesis utilizando los dos cuadrados medios como medida de varianza. El valor calculado de la estadista de prueba (f) se obtendrá al dividir el CM (factor)/CM(error).

$$F = \frac{CM(factor)}{CM(error)}$$

12.-EL RECHAZO:

Si CM (factor) es significativamente mayor que cm. (error)entonces se concluirá que no son iguales las medias de cada uno de los niveles que se contrastan. Ello implica que el factor estudiado tiene un efecto significativo sobre la variable de respuesta y para rechazar la Ho CM (facto) necesita ser significativamente mayor que CM (error).

Para comprobarlo, analizaremos los datos de la tabla y procederemos a graficar para saber en que zona de posible rechazo ubicaremos el dato encontrado.

De esta manera concluiremos nuestro diseño estadístico, es necesario llevar acabo cada uno de los paso de este diseño y comprobar si la hipótesis de investigación es relevante.

Los datos de para este proyecto podrán ser tomados con los resultados de los ejercicios al final de cada figura geométrica, los cuales tendrán que estar resueltos por el alumno para proceder a la toma de datos.

### **Tratamientos**

Para fines de esta investigación, se trabajara a partir de los siguientes tratamientos:

- A) Método convencional
- B) Método convencional y con la propuesta.
- C) Con la propuesta.

a) Se trabajara el tema de Área de cuadriláteros por el método convencional, el cual consiste en resolución de problemas sin la deducción de cada una de las formulas, se dejan ejercicios en casa, únicamente se proporciona al alumno la formula sin saber si el alumno entiende lo que esta escribiendo,

b) Para este tratamiento, se combinara el método convencional y el de la investigación

c) Se trabajara con la propuesta computacional desarrollando los ejercicios de cada rutina, se evalúa lo aprendido mediante la aplicación de una prueba para conocer el avance obtenido después de trabajar con la propuesta. (Ver anexos 1)

### **Marco de muestreo**

Los participantes para la aplicación de la propuesta serán estudiantes del Primer Grado de Educación Secundaria elegidos al azar de la Zona Escolar S/130 integrada por 13 Escuelas del municipio de Ecatepec de Morelos.

### **Unidad última de muestreo**

-Grupos de Primer grado. Se tomara una muestra aleatoria de la zona esolar s/130 en Ecatepec de Morelos.

-“n” Alumnos por grupo. (Aprox. 30)

## Anexos 1

Titulo:

Objetivo: Con el propósito de conocer las forma en que se emplean las fórmulas para calcular área de los cuadriláteros, contesta los siguientes ejercicios. Por tu colaboración, gracias.

Fecha: \_\_\_\_\_

1.-DESARROLLA LOS SIGUIENTES PROBLEMAS.

### Problema 1

Como consultor de bienes raíces debes sugerirle la mejor opción a Miguel, así que has investigado todos los departamentos en venta en la Colonia Jardín Balbuena, como él te lo ha pedido; encontrando las siguientes opciones:

CLASIFICADOS	
02	BIENES RAICES
A-0:0-4	AAA. VENDO HERMOSO DEPARTAMENTO DE FORMA RECTANGULAR, CON DOS RECÁMARAS Y UN BAÑO. LARGO 10.5 M. Y ANCHO 7.9 M. PRECIO POR METRO CUADRADO \$ 6,620.00. COLONIA JARDÍN BALBUENA. INFORMES 555-001-350
RO DI-	AAA. SE VENDE DEPARTAMENTO EN LA COL. JARDÍN BALBUENA. \$ 495,000.00. 3 RECÁMARAS DE FORMA CUADRADA CON PERÍMETRO DE 3,225 CM. TELÉFONO 555 711 310 EXT. 545
lo-1, A-A-	AAA. ¡OPORTUNIDAD ÚNICA! DEPTO UBICADO EN LA COLONIA JARDÍN BALBUENA; EDIFICIO MODERNO; ÁREA TRIANGULAR DE 75 M2. PRECIO POR HA. \$ 71,205.000. MÁS INFORMES LLAMAR AL TELEFONO 555-290-786.

Realiza las operaciones para cada opción y al final indícales cual es la que más le conviene.

1.-Opción

2.-Opción

### 3.-Opción

#### Problema 2

Para acondicionar su nuevo departamento, Israel quiere poner alfombra y tapiz en sus tres recámaras. La primera mide 3 m de ancho por 4 m de largo, la segunda tiene un perímetro de 11 m y la tercera un área de 10.5 m<sup>2</sup>. Si todas las recámaras tienen el mismo ancho y la altura del departamento es de 2.8 m: b. ¿Cuántos m<sup>2</sup> debe comprar de alfombra?

PROCEDIMIENTO.

#### Problema 3

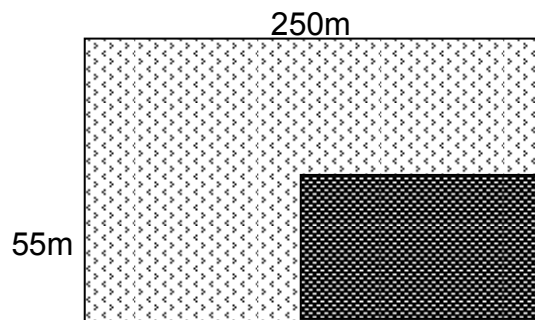
Nacho, el primo de Miguel, quiere comprar un terreno en su pueblo. ¿Cuál de estas opciones le sugieres comprar?

- a. Terreno bardado de 60 m de ancho a \$191.5 el m<sup>2</sup>. La barda mide 220 m de largo en total.
- b. Terreno con área de 0.3375 Ha. Costo total de \$380,000.

Desarrolla las operaciones e indica cual es la mejor opción para su primo.

#### Problema 4

La mama de Israel compro un terreno con las siguientes dimensiones del dibujo y quiere construir una alberca en el área sombreada. ¿Cuánto terreno le sobra?



## Anexo 2

Grafica para colocar características de los cuadriláteros

		CUADRILÁTEROS CON DIAGONALES PERPENDICULARES			CUADRILATEROS CON DIAGONALES NO PERPENDICUARES		
CON DIAGONALES IGUALES	CORTADAS EN SUS PUNTOS MEDIOS						
	CORTADAS UNA EN UN PUNTO MEDIO						
	CORTADAS AMBAS EN NINGUN PUNTO MEDIO						
CON DIAGONALES DIFERENTES	CORTADAS AMBAS EN SUS PUNTOS MEDIO						
	CORTADAS UNAS EN UN PUNTO MEDIO						
	CORTADAS AMBAS EN NINGUN PUNTO MEDIO						



## BIBLIOGRAFÍAS:

Bravo L., y del Sol J. (s/f). *Cuba La imaginación y la creación en la geometría. Implicaciones para la enseñanza de esta disciplina académica*. Revisado el 16 Octubre de 2009 de: [http://docs.google.com/gview?a=v&q=cache:5HiSiviGtE0J:www.quadernsdigitals.net/index.php%3FaccionMenu%3Dhemeroteca.DescargaArticuloIU.descarga%26tipo%3DPDF%26articulo\\_id%3D6933+la+geometria+y+su+importancia+para+el+desarrollo+humano&hl=es&gl=es&pid=bl&srcid=ADGEEShCDSWvmniGbR6vAyhJADPSOHQBePsqAPpJvxHFqoSeVaGkurScDnV1ObazJ4xFF7YzW8OJX5U8EW1qOIVBacDuHpnPrq8puaw4aAZLa6eCxt2zPSZNIjXjhYRgyRmoOf4faYC&sig=AFQjCNEUgqzqFCERa2cc8wpT4m0iJhS0B\\_w](http://docs.google.com/gview?a=v&q=cache:5HiSiviGtE0J:www.quadernsdigitals.net/index.php%3FaccionMenu%3Dhemeroteca.DescargaArticuloIU.descarga%26tipo%3DPDF%26articulo_id%3D6933+la+geometria+y+su+importancia+para+el+desarrollo+humano&hl=es&gl=es&pid=bl&srcid=ADGEEShCDSWvmniGbR6vAyhJADPSOHQBePsqAPpJvxHFqoSeVaGkurScDnV1ObazJ4xFF7YzW8OJX5U8EW1qOIVBacDuHpnPrq8puaw4aAZLa6eCxt2zPSZNIjXjhYRgyRmoOf4faYC&sig=AFQjCNEUgqzqFCERa2cc8wpT4m0iJhS0B_w)

CARRETERO, M., (1993). *Constructivismo y Educación*. Editorial. Aique didáctica .Argentina.

CARRETERO, M., (s/f). *Construcción y Enseñanza de las Ciencias Experimentales*. Editorial Aique, Ed. Buenos Aires.

CEPERO FRADAGA, E...et al. (s/f). *La formación Docente en la Nueva Sociedad de la informática. Revista Digital de Educación y Nuevas tecnologías/contexto Educativo*. Año. II Numero 14. Cuba.

CHAVEZ MAURY, A. Et. al. (1987). *El proceso Enseñanza - Aprendizaje y su Didáctica*. Editorial. Edamex. México.

DESCARTES, R. (1996). *El géometra de la Razón*. Editorial. Pangea. México.

ESCAMILLA DE LOS SANTOS, J. (2000). *Selección y uso de Tecnología Educativa*. Editorial. Trillas: ITEMS, Universidad Virtual. México.

López, F. (s/f). *Propuestas pedagógicas y didácticas en torno a la geometría*.

GREGORIO J. (2002). *El constructivismo y las matemáticas*. Editorial Urria.

HERNÁNDEZ, V. Y VILLALBA, M. (2001). *Perspectivas en la Enseñanza de la Geometría para el Siglo XXI*. Revisado el 11 de febrero de 2009 de: <http://fractus.mat.uson.mx/Papers/ICMI/LaGeometria.htm>” Traducción.

HORTOLANO, J. (1999). *El impacto de las Nuevas Tecnologías*. *Revista Latina de Comunicación social*. La Laguna (Tenerife)-Diciembre de 1999. Revisado el 19 de Octubre de 2009 de: <http://www.uib.es/depart/gte/cambio.html>

LÓPEZ F. “*propuestas pedagógicas y didácticas en torno a la geometría*”

MORALES, C. ET.AL. (s/f). *Impacto de las Nuevas Tecnologías en La Enseñanza y el Aprendizaje*. Instituto Latinoamericano de educación Educativa-Investigaciones. Revisado el 16 de octubre de 2009 de: <http://investigaciones.ilce.edu.mx/dice/publicaciones/publicaciones.htm>

MEZA, L. (s/f). *Sobre el Papel de las Computadoras en el Proceso Educativo*. Instituto Tecnológico de Costa Rica, Escuelas de Matemáticas. Revisado el 17 de Octubre de 2009 de: [http://itcr.ar.cr/carreteras/matematicas/revistamate/Meza1\\_archivos/SobreElpapeldelComputador.html](http://itcr.ar.cr/carreteras/matematicas/revistamate/Meza1_archivos/SobreElpapeldelComputador.html)

CHÁVEZ, O., et.al (2003). *Matemáticas 1*. Editorial. Satillana. México.

PORLAN, R., Et. al . (1997). *Constructivismo y Enseñanza de las ciencias*. Editorial Diada, Sevilla España.

ROJAS G. (s/f). *La Computadora en la Educación. Universidad de Concepción España*. Revisado el 21 de Octubre de 2009 de: [www://in.educ.cl/rgrojas/do](http://www://in.educ.cl/rgrojas/do)

SAMPIERI, R. (2004). Et. Al. *Metodología de la Investigación*. Editorial Mc Graw Hill. Tercera Edición. MÉXICO.

SANTOS, L. (2000). *Didáctica y lectura; Principios en el Aprendizaje de las Matemáticas*. Editorial. Iberoamericana. México.

SECRETARIA DE EDUCACION PÚBLICA. (1994). *Libro para el Maestro. Educación Secundaria*. Edit. Comisión de Libros de Texto Gratuitos. México DF.

SEP (1994). *Libro para el Maestro educación secundaria: Matemáticas*. Editorial. SEP

WALDEGG, G., et. al. (1998). *Matemáticas en contexto. Segundo curso*. Editorial. Grupo Editorial de Iberoamérica. México.

VIZARRU, C. (1998). *Tecnología y Enseñanza en el Aprendizaje*. Editorial. Pirámide, Madrid.

VILANOVA, S., et. al. (1995). *La educación Matemática El papel de la resolución de problemas en el aprendizaje*. Revista Iberoamericana. Editorial. OEI. Argentina

(2009). *Características del estudiante de la Secundaria*. Revisado el 1 de Noviembre de 2009 de: [http://msct.ucps.k12.nc.us/MSHAND\\_ESP/documents/P21CHARACTERISTICS\\_OFTHEMIDDLESCHOOLSTUDENT2008-2009\\_SPANISH.pdf](http://msct.ucps.k12.nc.us/MSHAND_ESP/documents/P21CHARACTERISTICS_OFTHEMIDDLESCHOOLSTUDENT2008-2009_SPANISH.pdf)



