

## RESUMEN

Título: "SISTEMA DE TAREAS DOCENTES PARA LA UTILIZACIÓN DEL ASISTENTE GEOGEBRA".

Nombre y Apellidos: Yunier Martínez Cepero.

Centro de trabajo: Escuela Pedagógica "Raúl Corrales Fornos"

Nivel en que trabaja: Medio Superior.

Cargo: Profesor de Matemática.

Dirección electrónica: [yunier.cepero@prc.ca.rimed.cu](mailto:yunier.cepero@prc.ca.rimed.cu)

El resultado que se presenta da solución al problema relacionado con la utilización del asistente GeoGebra en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geometría Plana detectado en los estudiantes de segundo año de la Escuela Pedagógica (EP) "Raúl Corrales Fornos", de Ciego de Ávila. Se sistematizaron fundamentos teórico-metodológicos que sirvieron de base para elaborar un sistema de tareas docentes para elevar el nivel de aprendizaje de la Geometría Plana utilizando el asistente GeoGebra. La novedad científica radica en la elaboración de tareas docentes, sustentadas en la concepción metodológica para la utilización del asistente GeoGebra, contextualizada en algunos de sus componentes a la unidad Geometría correspondiente al contenido geométrico del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática de segundo año en la EP "Raúl Corrales Fornos" de Ciego de Ávila. El sistema de tareas docentes permitió la base orientadora de la acción para que el estudiante domine el contenido geométrico y se ajusta a los niveles de asimilación del contenido.

## **INTRODUCCIÓN**

La Matemática tiene una inmensa importancia en el desarrollo de cualquier país y en particular, en la preparación de cada individuo para la vida porque lo dota de herramientas necesarias para enfrentar diferentes situaciones de la cotidianidad, desde una simple comparación de cantidades de magnitudes hasta la aplicación de sus métodos en los más complejos adelantos de la ciencia y la técnica.

GeoGebra es un software libre, de plataformas múltiples que está diseñado para la educación. Se caracteriza por su dinamismo, por el almacenamiento de trazas de los procedimientos, por la interactividad, es decir, las pautas que debe seguir el estudiante para realizar sus acciones, permite además el almacenamiento de información, el aprendizaje colaborativo, la comunicación.

En la Escuela Pedagógica (EP) "Raúl Corrales Fornos" de Ciego de Ávila; a pesar de los resultados teóricos y prácticos alcanzados, consecuencia de varias investigaciones realizadas que tienen que ver con el perfeccionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geometría Plana, se observa una limitada utilización de las Tecnologías Informáticas, las que constituyen un importante potencial para el desarrollo de este proceso de formación del maestro primario en la escuela cubana actual.

A partir de la experiencia del autor como profesor de la asignatura Matemática, permitieron identificar las siguientes insuficiencias:

1. El conocimiento de los conceptos, teoremas, relacionados con los contenidos geométricos que se imparten en la asignatura Matemática en el segundo año.
2. La identificación de los movimientos en el plano.
3. El conocimiento de las propiedades de las figuras planas.
4. El conocimiento de las clasificaciones de los triángulos según sus lados y ángulos.
5. El conocimiento de las fórmulas básicas para el cálculo del área y perímetro de figuras planas.
6. El conocimiento de las fórmulas de área lateral, área total y volumen de un ortoedro.

El objetivo de la ponencia es proponer un sistema de tareas docentes para elevar el nivel de aprendizaje de la Geometría Plana en los estudiantes de 2do año que se forman como maestros primarios utilizando el asistente GeoGebra.

## **DESARROLLO**

El concepto de sistema ha sido definido por diferentes autores como: Blumenfeld, 1960); Álvarez, 1988; Rincón, 1998; Leyva, 1999; Cazau, 2003; Lorences, (2005) entre otros. Entre los investigadores existen puntos de convergencia al considerar al sistema como

una forma de existencia de la realidad objetiva, el cual puede ser representado y estudiado por el hombre, el mismo está sometido a determinadas leyes generales y es un conjunto de elementos que están caracterizados por un ordenamiento lógico, que poseen límites relativos y cada elemento del sistema puede ser asumido a su vez como totalidad.

Después de analizar cada una de las definiciones se asume el criterio de Lorences, en el cual se define desde el punto de vista pedagógico como: “una construcción analítica más o menos teórica que intenta la modificación de la estructura de determinado sistema pedagógico real (aspectos o sectores de la realidad) y/o la creación de uno nuevo, cuya finalidad es obtener resultados superiores en determinada actividad”. Se considera que es el que más apropiado ya que explica las características generales y particulares del sistema de tareas docentes dada la realidad pedagógica en la que se contextualiza la investigación.

El sistema como resultado científico pedagógico, además de reunir las características generales de los sistemas reales (totalidad, centralización, jerarquización, integridad) debe tener las siguientes características particulares:

- Intencionalidad: Debe dirigirse a un propósito explícitamente definido.
- Capacidad referencial: Debe dar cuenta de la dependencia que tiene respecto al sistema social en el que se inserta.
- Grado de amplitud: Se deben establecer explícitamente los límites que lo definen como sistema.
- Aproximación analítica al objeto: El sistema debe ser capaz de representar analíticamente al objeto material que se pretende crear y debe existir la posibilidad real de su creación.
- Flexibilidad: Debe poseer capacidad para incluir los cambios que se operan en la realidad.

A partir de los criterios y de los términos utilizados por diferentes autores existe consenso al señalar que:

- El sistema se distingue por un conjunto de elementos interconectados con cierto ordenamiento que tiene como punto de partida a las leyes generales.
- El sistema cumple el criterio de ordenamiento y organización interior tanto de los elementos como de las relaciones que se establecen entre ellos, determinados por los componentes del mismo.
- Los componentes del sistema se ordenan a partir de la determinación de los subsistemas y de los elementos.

- El sistema se caracteriza por poder ser modificado en cualquiera de sus subsistemas de acuerdo al contexto y en el sistema como un todo.
- El sistema tiene límites relativos, sólo son “separables” “limitados” para su estudio con determinados propósitos, cada sistema pertenece a un sistema de mayor amplitud, “está conectado”, forma parte de otro sistema.
- La idea de sistema supera a la idea de suma de las partes que lo componen.

En la investigación se asume por tareas docentes “como las que concretan el desarrollo sistemático del estudiante al constituir la estructura didáctica básica en que se desarrolla la clase. Las tareas conforman un sistema y cada una debe revelar el objetivo, el contenido y las condiciones de su realización, en dependencia de la base orientadora de la acción que necesite el estudiante individualmente de acuerdo a su nivel de independencia y deben garantizar la aplicación del contenido en sus diversas interrelaciones (intra-materia, inter-materia) y en su contextualización” (Pla y Pestana, 2012).

Se propone un proceder metodológico para propiciar la utilización del asistente GeoGebra utilizando las tareas docentes.

1. Estudio del contenido del tema, garantizando el dominio profundo del contenido.
2. Determinación del objetivo de la tarea docente en correspondencia con la caracterización del grupo y los estudiantes.
3. Identificación de los contenidos precedentes relacionados con el tema y las áreas de la matemática que forma parte de la tarea docente.
4. Selección y reelaboración de los ejercicios y problemas para la tarea docente.
5. Concepción de acciones en la tarea docente que exijan a los estudiantes la identificación de los contenidos precedentes relacionados con el contenido y las áreas de la matemática.
6. Evaluación de la tarea docente desde una concepción diferenciadora y estimuladora.

Es importante entonces proponer indicadores para evaluar a los estudiantes desde una concepción diferenciadora y estimuladora en la tarea docente en función de contribuir a la calidad del aprendizaje del contenido geométrico.

#### Indicadores:

- Dominio del contenido.
- Dominio de los ejes transversales.
- Independencia cognoscitiva demostrada en la realización de la tarea docente.
- Calidad de las valoraciones realizadas sobre los ejercicios

- Desarrollo de habilidades comunicativas (expresión oral y escrita).
- Motivación por la actividad realizada.

Se propone un sistema de tareas docentes para elevar el nivel de aprendizaje de la Geometría plana de los estudiantes de segundo año que se forman como maestros primarios utilizando el asistente GeoGebra, que se concrete en los aspectos esenciales a tener en cuenta para elevar el nivel de aprendizaje de los estudiantes de segundo año en los contenidos geométricos.

### **Sistema de tareas docentes.**

#### **1. Conceptos básicos.**

**Objetivo:** Identificar los conceptos de punto, recta, plano y las relaciones de posición entre puntos y rectas, utilizando los L/T Matemática 6to grado, 7mo grado y Geometría para la Escuela Pedagógica, lámina, instrumentos de trazado y el asistente GeoGebra, logrando que los estudiantes dominen los conceptos que utilizarán para dar solución a todas las actividades.

**1.1** Investiga cuáles son las relaciones de posición entre los puntos y las rectas. Tome nota de cada definición.


**1.2** Responda verdadero y falso según corresponda. Justifica las falsas.

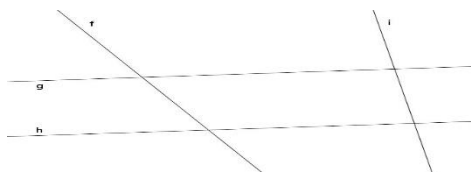
- \_\_\_ La menor distancia entre dos puntos es la línea recta que los une.
- \_\_\_ Dos rectas son paralelas si se cortan en un punto.
- \_\_\_ Cuando dos rectas están superpuestas, reciben el nombre de rectas perpendiculares.
- \_\_\_ El punto no tiene dimensión (largo, alto, ancho)
- \_\_\_ El ángulo es la figura formada por 2 semirrectas que parten de un mismo punto.
- \_\_\_ Los ángulos adyacentes son los que tienen un lado común y diferentes vértices.
- \_\_\_ Un polígono es una figura cerrada formada por segmentos de recta que no se cruza y que se tocan solamente en sus extremos.

**1.3** En el asistente GeoGebra ubica tres puntos que no estén alineados (A; B; C) traza una recta que contenga a los puntos A y B y analiza que si el punto C es posible que esté contenido en ella sin estar alineado con A y B.

**1.4** Abre con el Asistente GeoGebra el Archivo "Rectas.ggb" y aplica la herramienta



Relación  a las siguientes rectas:  $(h \text{ y } g)$ ,  $(f \text{ y } g)$  y  $(i \text{ y } h)$  y a partir de los resultados determine la relación existente entre estas rectas en el plano.

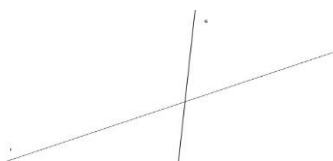


## 2. Construcciones geométricas fundamentales.

**Objetivo:** Construir las figuras geométricas fundamentales y las rectas y puntos notables a partir de sus propiedades esenciales, utilizando los L/T Matemática 6to grado, 7mo grado y Geometría para la Escuela Pedagógica, lámina, instrumentos de trazado y el asistente GeoGebra, desarrollando en los alumnos habilidades de construcción para que posteriormente lo apliquen en su futura profesión.


**2.1** Representa en el asistente GeoGebra las rectas p y q que sean paralelas y otra m que sea secante a la recta p.

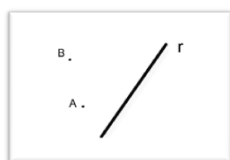
**2.2** Traza en el asistente GeoGebra una recta r y otra recta s como se muestran en la figura siguiente. Construya otras que sean paralelas a ellas. ¿Qué figura forman los puntos de corte de las cuatro rectas?



**2.3** Usando el asistente GeoGebra ubica dos puntos A y B y traza un segmento que los una, traza una recta que no contenga ningún punto del segmento ni sea paralela a

este. Utilizando la herramienta *Bisectriz*  seleccione el segmento y la recta, y

después utiliza la herramienta *Relación*  para determinar la relación existente entre los puntos de la bisectriz con respecto al segmento y la recta.



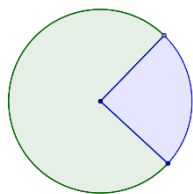
## 3. Ángulos.

**Objetivo:** Identificar parejas de ángulos: adyacentes, opuestos por el vértice, alternos, conjugados y correspondientes entre rectas paralelas, utilizando los L/T Matemática 6to grado, 7mo grado y Geometría para la Escuela Pedagógica, lámina, instrumentos

de trazado y el asistente GeoGebra, logrando que los estudiantes apliquen los conocimientos adquiridos en su futura profesión.

**3.1** Diga la definición de ángulo.

a) Indica sobre la figura el vértice, los lados y los ángulos que se observan.



**3.2** Enlaza la Columna A con la B según corresponda, a partir de lo aprendido acerca de ángulos:

**Columna A**

Ángulos

Correspondientes\_\_

Ángulos Alternos\_\_

Ángulos Conjugados\_\_

Ángulos Opuestos por el vértice \_\_

Ángulos Adyacentes\_\_

**Columna B**

\_\_Se encuentran a diferentes lados de la secante, ambos son internos o ambos son externos.

\_\_Se encuentran a un mismo lado de la secante, ambos son internos o ambos son externos.

\_\_son aquellos ángulos que tienen el vértice y un lado en común, al tiempo que sus otros dos lados son semirrectas opuestas. Suman 180 grados.

\_\_Se encuentran a un mismo lado de la secante, uno interno y el otro externo.

**3.3** Representa utilizando el asistente GeoGebra un ángulo recto, un ángulo llano, un ángulo nulo, un ángulo agudo, un ángulo obtuso, un ángulo cóncavo y un ángulo convexo.

**3.4** Representa utilizando asistente GeoGebra los ángulos de las siguientes amplitudes:  $30^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $10^\circ$ ,  $135^\circ$  y  $240^\circ$ .

**3.5** Abra el fichero ángulos.ggb e identifique las parejas de ángulos.

a) Diga la definición de cada una.

**3.6** Abra el fichero ángulos\_entre\_paralelas.ggb ¿Cómo se llaman las parejas de ángulos entre rectas paralelas cortadas por una transversal?

**3.6.1** Diga en qué consiste cada uno.

#### **4. Polígonos.**

**Objetivo:** Identificar los polígonos atendiendo al número de lados, utilizando los L/T Matemática 6to grado, 7mo grado y Geometría para la Escuela Pedagógica, lámina, instrumentos de trazado y el asistente GeoGebra, logrando que los estudiantes tengan un mayor conocimiento de las figuras geométricas a partir de las cualidades.

**4.1** Diga el concepto de línea poligonal. Diga las diferencias entre esta y un polígono.

- Mencione la clasificación de un polígono atendiendo a la cantidad de lados.
- ¿Cuándo estamos en presencia de un polígono regular y uno irregular?
- Los polígonos pueden ser cóncavos o convexos. Fundamenta la anterior afirmación.

**4.2** Construya en el asistente GeoGebra cinco polígonos que tengan diferentes cantidades de lados.

**4.3** ¿Cuántas diagonales se pueden trazar en total en un polígono de 9 lados? ¿Por qué?

#### **5. Área lateral, total y volumen del ortoedro.**

**Objetivo:** Calcular el área lateral, total y el volumen del ortoedro, utilizando los L/T Matemática 6to grado, 7mo grado y Geometría para la Escuela Pedagógica, lámina, instrumentos de trazado y el asistente GeoGebra, desarrollando habilidades en los estudiantes que le permita resolver problemas de la vida cotidiana.

**5.1** Calcula el volumen, en centímetros cúbicos, de una habitación que tiene 5 m de largo, 40 dm de ancho y 2500 mm de alto.

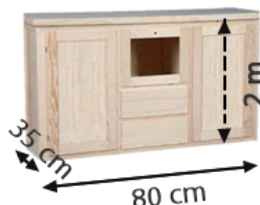
**5.2** Una piscina tiene 8 m de largo, 6 m de ancho y 1.5 m de profundidad. Se pinta la piscina a razón de 6 € el metro cuadrado.

- ¿Cuánto costará pintarla?
- ¿Cuántos litros de agua serán necesarios para llenarla?

**5.3** En un almacén de dimensiones 5 m de largo, 3 m de ancho y 2 m de alto queremos almacenar cajas de dimensiones 10 dm de largo, 6 dm de ancho y 4 dm de alto. ¿Cuántas cajas podremos almacenar?

**5.7** Un mueble como el de la figura tiene forma de ortoedro. Calcular su volumen y su área.

$$A = \boxed{\phantom{00000}} \text{ m}^2$$





$$V = \boxed{\phantom{000000}} \text{ m}^3$$

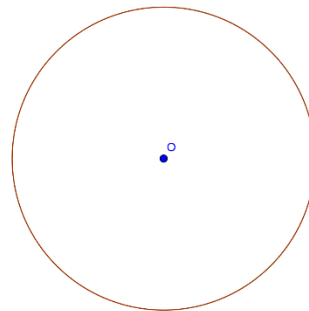
**5.9** Abrir con el asistente GeoGebra el archivo “ortoedro.ggb”, identifique el cuerpo, qué fórmula se debe utilizar, medir los lados del ortoedro, calcule el área lateral, total y su volumen. Verifique el resultado obtenido en el GeoGebra.

**6. Propiedades de las figuras planas.**

**Objetivo:** Aplicar las propiedades de las figuras, utilizando los L/T Matemática 6to grado, 7mo grado y Geometría para la Escuela Pedagógica, lámina, instrumentos de trazado y el asistente GeoGebra, desarrollando en los estudiantes un conocimiento más exacto de figuras planas esenciales para su futuro desempeño profesional.

**6.1** Investigue en la Enciclopedia Cubana (Ecured) la definición de circunferencia.

**6.2** En la siguiente figura trace los siguientes elementos que conforman una circunferencia.



- Radio.
- Diámetro.
- Cuerda.
- Ángulo Central.
- Ángulo Inscrito correspondiente al ángulo central.
- Recta tangente que pasa por uno de los extremos de la cuerda.

**6.3** Construya una circunferencia en el asistente GeoGebra cuyo radio sea de 5 cm y un ángulo inscrito de 45°.

**6.4** Enlaza la columna A con la B atendiendo a la clasificación de los triángulos según sus lados y ángulos:

**Columna A**

Triángulo Isósceles

Triángulo Escaleno

Triángulo Equilátero

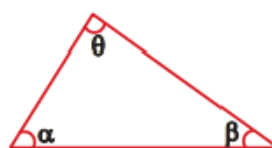
**Columna B**



**Posee un ángulo mayor que 90°.**

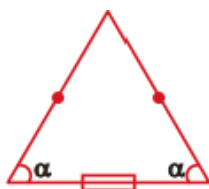


**Posee un ángulo de 90°.**



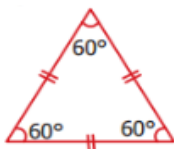
**Sus tres ángulos internos son agudos.**

Triángulo rectángulo



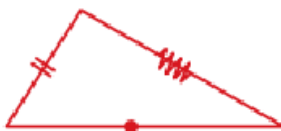
Posee dos lados iguales.

Triángulo acutángulo



Posee sus tres lados y ángulos iguales.

Triángulo obtusángulo



Posee sus tres lados desiguales.

### 7. Triángulos y cuadriláteros.

**Objetivo:** Clasificar los triángulos y los cuadriláteros atendiendo a las particularidades de cada uno, utilizando los L/T Matemática 6to grado, 7mo grado y Geometría para la Escuela Pedagógica, lámina, instrumentos de trazado y el asistente GeoGebra, logrando una mejor clasificación de estos polígonos en especial en su práctica profesional.

7.1 Investiga cuáles son las rectas y puntos notables de un triángulo.

7.2 Construya en el asistente GeoGebra un triángulo ABC cualquiera.

a) Traza sus mediatrices.

7.3 Construya en el asistente GeoGebra un triángulo FGH cualquiera.

a) Traza sus medianas.

7.4 Construya en el asistente GeoGebra un triángulo MNO que sea obtusángulo.

a) Traza sus alturas.

b) En este caso explique qué pasa con su ortocentro.

7.5 Construye en el GeoGebra tres triángulos, uno que sea isósceles, uno escaleno y uno equilátero.

7.6 Resuelve del siguiente problema: De los tres ángulos de un triángulo el mayor mide  $32^\circ$  más que el segundo y éste  $25^\circ$  más que el tercero. ¿Cuánto mide cada ángulo?

7.7 Construya en el asistente GeoGebra un rectángulo ABCD; donde sus dimensiones sean:  $AB = 56$  u;  $BC = 32$  u.

a) Calcule el área del rectángulo.

b) Halle su perímetro.

c) En este caso de cuánto sería la suma de los ángulos interiores de dicho cuadrilátero.

### 8. Igualdad de triángulos.

**Objetivo:** Demostrar proposiciones matemáticas relativas a la igualdad de figuras geométricas (triángulos), utilizando los L/T Matemática 6to grado, 7mo grado y Geometría para la Escuela Pedagógica, lámina, instrumentos de trazado y el asistente GeoGebra, logrando que los estudiantes puedan determinar las características para demostrar la igualdad existente entre triángulos.

8.1 Traza en el asistente GeoGebra un segmento cuya longitud sea de 5 u:

a) Denótalo.

b) Traza su mediatriz.

8.2 Explique cuál es el procedimiento para trazar la bisectriz de un ángulo.

8.3 Traza en el asistente GeoGebra ángulos con las siguientes amplitudes.

a)  $83^\circ$

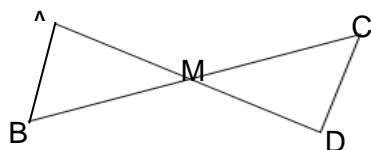
b)  $60^\circ$

c)  $110^\circ$

d)  $150^\circ$

8.4 En la figura se tiene que:  $AB \parallel CD$  y  $AB = CD$ .

Demuestra que el  $\triangle AMB = \triangle MCD$ .



### 9. Área y perímetros de polígonos.

**Objetivo:** Resolver problemas mediante el empleo de las fórmulas de área y perímetro de un polígono, utilizando los L/T Matemática 6to grado, 7mo grado y Geometría para la Escuela Pedagógica, lámina, instrumentos de trazado y el asistente GeoGebra, logrando que los estudiantes puedan aplicar posteriormente estos conocimientos en la vida práctica.


9.1 En el asistente GeoGebra halla el perímetro y el área de un rectángulo después de haberlo construido con las dimensiones siguientes: 4,5 u y 7,9 u respectivamente.

9.2 El perímetro de un rectángulo es 825 cm. Si la base mide 125 cm, ¿cuánto mide la altura?


9.3 Calcula cuál es el precio de un mantel cuadrado de 3,5 m de lado si el  $m^2$  de tela cuesta \$12.00 pesos.

9.4 Abre GeoGebra y realiza los siguientes pasos:

1. Activa la cuadrícula y oculta los ejes. En el menú opciones- en atracción de punto a la cuadrícula, elige Fijado a cuadrícula. En el menú opciones - rotulado, elige todos los nuevos objetos.

2. Elige la herramienta polígono  , y construye un polígono de seis lados. (Recuerda que el último punto marcado debe coincidir con el primero)

3. En la ventana de la derecha (Vista Algebraica) aparecen las coordenadas de los puntos y los nombres y medidas de los segmentos. Utiliza estos datos para calcular su perímetro.

9.5 Abre el GeoGebra y haz uso de la herramienta polígono regular,  introduce un triángulo, un cuadrado, un pentágono y un hexágono. Calcula su perímetro. ¿Has descubierto otra forma de averiguar su perímetro? ¿Cuál?

## CONCLUSIONES

El sistema de tareas docentes favorece la utilización del asistente GeoGebra y la adquisición de este contenido por los estudiantes de segundo año de la EP “Raúl Corrales Fornos” ya que ofrece un proceder, características, ventajas, recomendaciones, objetivos y 9 tareas docentes gradados por niveles de desempeño cognitivo y con diferentes tipologías de ítem que contribuyen al objetivo.

## BIBLIOGRAFIA.

1. Lima, S. (2005). La mediación pedagógica con uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), Órgano editorial Educación Cubana, La Habana, ISBN 959-18-0077-0.
2. Lima, S. (2007). Educación a distancia con uso de las TIC en la capacitación y superación de docentes. Órgano editor Educación Cubana, La Habana, ISBN 959-18-0271-4.
3. Lima, S. Rodríguez, M. (2010) La educación matemática en entornos virtuales. Libro Didáctica de las Ciencias. Nuevas Perspectivas. ISBN 978- 959-18-0542-3.
4. TORRES LIMA, PASTOR. Influencias de la computación en la enseñanza de la Matemática. Tesis para optar por el grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. La Habana, 1997.
5. VAQUERO, A. La Tecnología en la Educación. TIC para la enseñanza, la formación y el aprendizaje. Informática 98. 1998.