

TEOREMA

Tecnología Objetiva para la Regularización en Matemáticas

DIAGNÓSTICO

El tema referente a las deficiencias en el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas en México, se ha vuelto recurrente cada año gracias a las evaluaciones de la OCDE. Por otra parte, el auge de las Tecnologías de la Información pone de manifiesto la importancia de las Políticas Públicas para incentivar la Sociedad y la Economía del Conocimiento.

Actualmente muchas escuelas y bibliotecas ya tienen computadoras, algunas incluso aulas de medios, con proyector y pantalla de 60 pulgadas sensible al tacto. Pero estos equipos son subutilizados debido a la falta de contenidos realmente interesantes, innovadores y motivadores, cuyo uso sea efectivamente interactivo e intuitivo y que además permitan al maestro y al alumno hacer la “conexión” entre, los libros el lápiz y el papel y las computadoras.

En matemáticas a nivel secundaria y preparatoria hacen falta materiales didácticos que permitan al alumno y al maestro explorar a fondo un tema específico explotando al máximo el potencial de una computadora.

Un principio han sido los libros de matemáticas digitalizados y expuestos en pantalla de manera estática, página por página (Encarta, Wikipedia y otras enciclopedias digitales, material de internet, etc., 1ª generación).

También se ha generalizado el uso de videos, fotografías movibles, animaciones sencillas y cuestionarios con respuestas de opción múltiple (Enciclomedia, Flash, PowerPoint, Director, Clic, WinPlot, Graphmatica, material de internet, etc., 2ª generación).

Se han usado programas de computadora propios para Licenciatura en Ingeniería y Ciencias, pero que para secundaria y preparatoria resultan demasiado complejos (Maple, Mathcad, Matlab, Derive, Mathematica, MathWorld, SimCalc, Cabri, Stella, etc., 3ª generación).

Actualmente hacen falta simuladores totalmente interactivos que ayuden a resolver un problema paso a paso (con repetición y/o reversa a velocidad de animación variable) que permitan al alumno la formulación de hipótesis, experimentación y variación de datos, pero sobre todo siendo creados según los temarios de las escuelas Mexicanas de secundaria y preparatoria.

La más reciente tecnología, en lenguajes de programación de computadoras orientados a objetos, hace posible la creación de dichos simuladores.

Es aquí donde surgen TEOREMA y otros proyectos, dando origen posiblemente a la 4ª generación de software educativo de Matemáticas.

PROSPECTIVA

El producto podrá ser utilizado como una herramienta para que los alumnos se ejerciten en la comprensión de procedimientos, es decir, aprender paso a paso la lógica implicada en la resolución de conceptos y operaciones matemáticas, usando las Tecnologías de la Información, solos ó con la guía del maestro o un auxiliar (facilitador), que podría ser un alumno de servicio social de nivel avanzado.

Con éste apoyo un alumno podrá no solamente resolver los problemas planteados por el profesor, sino que además planteará variantes de los mismos y obtendrá sus propias conclusiones mas rápidamente que con lápiz y papel. Los alumnos se sentirán motivados a profundizar en los temas tratados.

Cuando los profesores experimenten las posibilidades que brindan los simuladores sentirán la responsabilidad de preparar una mejor exposición.

Los profesores estarán en posibilidades de pedir a sus alumnos que adelanten en el estudio de algún tema para la próxima clase y preparar un resumen para no tener que llegar a tomar un dictado de 15 ó 20 minutos, que en una sesión de 1 hora es demasiado.

Los padres de familia sentirán curiosidad y tal vez se animen a estudiar junto a sus hijos y no solamente obligarlos a cumplir con la tarea.

OBJETIVOS

Dar un uso mas eficiente a los equipos de cómputo existentes en las instituciones educativas.

Mejorar el aprovechamiento académico de los alumnos de secundaria y preparatoria.

Apoyar el desempeño de los maestros de secundaria y preparatoria.

Fortalecer la presencia de la tecnología en el ámbito educativo a un **costo bajísimo**.

Ejecutar acciones reales y eficientes en el combate al rezago educativo.

Propiciar toda una corriente de creatividad entre los maestros y alumnos, no sólo en matemáticas sino también en otras materias, impulsando el uso de tecnologías de punta para generar **verdadera innovación y enriquecimiento de contenidos** en el ámbito educativo.

Incentivar las mejores obras de los mejores autores y alentar la gestión de sus derechos de autoría y propiedad intelectual.

Crear espacios para el desarrollo de los alumnos de servicio social y prácticas profesionales.

Involucrar académicamente a las Sociedades Padres de Familia.

ESTRATEGIAS

Desarrollar un programa de computadora, dirigido a estudiantes y maestros de los niveles de educación media, media superior y superior (secundaria, preparatoria y licenciatura), y cuyo propósito sea reforzar el aprendizaje de diversos temas relacionados con la asignatura de Matemáticas, en las áreas de Aritmética, Geometría, Álgebra, Trigonometría, Geometría Analítica y Cálculo Diferencial e Integral.

Se pretende seguir, lo mas apegado posible, los temarios de Matemáticas de las escuelas mexicanas de nivel secundaria y preparatoria (SEP, UNAM, IPN, ITESM, La Salle, Colegio de Bachilleres, DGETI, CONALEP), dando prioridad a los temas, que por experiencia propia en asesorías y regularización, resultan mas difíciles de comprender por los alumnos.

La atención será enfocada primero en la comprensión de conceptos y algoritmos (también conocidos como mecanizaciones), para posteriormente usarlos como herramienta, en la solución de problemas (heurística).

El lenguaje de programación seleccionado es Visual Basic 6, totalmente compatible con WINDOWS, sistema operativo disponible en más de un 95% de las computadoras existentes en las instituciones educativas.

LÍNEAS DE ACCIÓN

Divulgación de la existencia de TEOREMA en todas y cada una de las supervisiones escolares de zona de México.

Presentación de TEOREMA a las academias de Matemáticas, a los maestros, alumnos y padres de familia de nivel secundaria y preparatoria de México.

Realizar pruebas piloto en escuelas de México.

Capacitación a los maestros de Matemáticas en el uso de TEOREMA.

Aprobar presupuesto para la distribución de licencias de uso de TEOREMA en todas las escuelas de nivel secundaria y preparatoria, bibliotecas y hogares de México.

Instituir un concurso anual de programas de computadora educativos.

CAPÍTULO 1

Aritmética y Geometría

OBJETIVO ESPECÍFICO : Resolver las dudas existentes e incrementar las habilidades y el manejo fluido de los algoritmos (mecanismos de cálculo), para realizar operaciones fundamentales con los números reales y poder aplicarlas en situaciones concretas de su entorno o de otras asignaturas.

1.1 Sistemas de numeración

- 1.1.1 Lector de números
- 1.1.2 Conversión de arábigos a romanos
- 1.1.3 Conversión de romanos a arábigos
- 1.1.4 Conversión de números de base 10 a base n ($2 \leq n \leq 20$)
- 1.1.5 Conversión de números de base n a base 10 ($2 \leq n \leq 20$)

1.2 Operaciones fundamentales

- 1.2.1 Suma de números en base n ($2 \leq n \leq 16$)
- 1.2.2 Resta de números en base n ($2 \leq n \leq 16$)
- 1.2.3 Raíz cuadrada
- 1.2.4 Coordenadas cartesianas

1.3 Geometría

- 1.3.1 Áreas de polígonos

1.4 Números primos

- 1.4.1 Factores primos de un solo número
- 1.4.2 Localización de números primos entre dos números dados
- 1.4.3 Mínimo común múltiplo
- 1.4.4 Máximo común divisor
- 1.4.5 Simplificador de fracciones
- 1.4.6 Operaciones con fracciones

CAPÍTULO 2

Álgebra

OBJETIVO ESPECÍFICO : Resolver las dudas existentes e incrementar las habilidades y el manejo fluido de los algoritmos (mecanismos de solución), para resolver sistemas de ecuaciones lineales con n incógnitas ($2 \leq n \leq 8$), y ecuaciones cuadráticas con 1 incógnita.

2.1 Solución de sistemas de ecuaciones lineales 2 x 2

- 2.1.1 Sustitución
- 2.1.2 Igualación
- 2.1.3 Reducción
- 2.1.4 Determinantes
- 2.1.5 Gráfica

2.2 Solución de sistemas de ecuaciones lineales 3 x 3

- 2.2.1 Determinantes

2.3 Solución de sistemas de ecuaciones lineales $n \times n$ ($2 \leq n \leq 8$)

- 2.3.1 Gauss - Jordan

2.4 Solución de ecuaciones cuadráticas

- 2.4.1 Fórmula general
- 2.4.2 Despeje directo
- 2.4.3 Gráfica

CAPÍTULO 3

Trigonometría

OBJETIVO ESPECÍFICO : Identificar las relaciones trigonométricas como una razón de dos lados de un triángulo rectángulo y ubicarla en el círculo trigonométrico para valores de $0^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ$ y múltiplos. Desarrollar habilidad para evaluar la viabilidad de una función trigonométrica, Teorema de Pitágoras ó suma de ángulos interiores para calcular lados y ángulos de un triángulo rectángulo. Desarrollar habilidad para evaluar la viabilidad de ley de senos, ley de cosenos, ley de tangentes ó suma de ángulos interiores para calcular lados y ángulos de un triángulo oblicuángulo, llegando incluso hasta el caso ambiguo.

3.1 Funciones trigonométricas de $30^\circ, 45^\circ, 60^\circ$ y múltiplos

- 3.1.1 Representación en el círculo trigonométrico
- 3.1.2 Representación en el plano cartesiano
- 3.1.3 Construcción y uso de tabla comparativa

3.2 Resolución de triángulos rectángulos

- 3.2.1 Agrupación de fórmulas y uso coherente del formulario completo
- 3.2.2 Dibujo del triángulo rectángulo con medidas de ángulos reales

3.3 Resolución de triángulos oblicuángulos (Incluso caso ambiguo)

- 3.3.1 Agrupación de fórmulas y uso coherente del formulario completo
- 3.3.2 Dibujo del triángulo oblicuángulo con medidas de ángulos reales
- 3.3.3 Consideración del caso ambiguo

CAPÍTULO 4

Geometría Analítica

OBJETIVO ESPECÍFICO : Desarrollar habilidad para utilizar el sistema de coordenadas cartesianas en el estudio de las propiedades de las cónicas, mediante métodos algebraicos, mostrando las relaciones recíprocas entre las propiedades geométricas de curvas en el plano y las propiedades algebraicas de las ecuaciones.

4.1 Conceptos básicos

- 4.1.1 Localización de un punto en el plano cartesiano
- 4.1.2 Distancia entre dos puntos
- 4.1.3 Pendiente
- 4.1.4 Distancia punto a línea
- 4.1.5 División de un segmento en una razón dada
- 4.1.6 Ángulo entre dos rectas

4.2 Gráfica y ecuación de líneas rectas especiales

- 4.2.1 Altura hasta una línea recta desde un punto externo
- 4.2.2 Mediatriz de un segmento de línea recta
- 4.2.3 Mediana de una línea recta desde un punto externo
- 4.2.4 Bisectriz de dos líneas rectas
- 4.2.5 Recta de Euler

4.3 Gráfica y localización de puntos especiales

- 4.3.1 Ortocentro
- 4.3.2 Circuncentro
- 4.3.3 Baricentro
- 4.3.4 Incentro

4.4 Gráfica y formas de la ecuación de la línea recta

- 4.4.1 Dos puntos
- 4.4.2 Punto pendiente
- 4.4.3 Pendiente ordenada al origen
- 4.4.4 General
- 4.4.5 Simétrica
- 4.4.6 Normal

4.5 Gráfica y ecuación de la circunferencia

4.6 Gráfica y ecuación de la parábola

4.7 Gráfica y ecuación de la elipse

4.8 Gráfica y ecuación de la hipérbola

4.9 Gráficas de funciones en coordenadas polares

CAPÍTULO 5

Cálculo Diferencial e Integral

OBJETIVO ESPECÍFICO : Desarrollar la habilidad de reconocimiento de la dependencia entre una magnitud con respecto a otra graficando funciones. Identificar el dominio y rango de una función representándolos gráficamente. Graficar funciones usando su expresión analítica incluyendo las que presentan indeterminaciones para algunos valores x . Analizar funciones interpretando el comportamiento de crecientes o decrecientes, gráficamente, mediante la evaluación de la función ó con la interpretación geométrica de la derivada. Aplicar gráficamente el criterio de determinación de máximos y mínimos de una función. Aplicar estrategias para determinar áreas bajo o entre curvas llevando al límite la suma de Riemman.

5.1 Gráficas de funciones en coordenadas cartesianas

- 5.1.1 Uso de notación estándar
- 5.1.2 Manejo de escalas independientes horizontal y vertical
- 5.1.3 Desplazamiento de ejes coordenados
- 5.1.4 Intervalos de graficación
- 5.1.5 Número de puntos de precisión
- 5.1.6 Tabulación de valores del intervalo
- 5.1.7 Localización de puntos notables en el plano cartesiano
- 5.1.8 Asíntotas horizontales y verticales
- 5.1.9 Gráfica de función inversa

5.2 Gráfica y ecuación de recta tangente a la curva en cualquier punto

5.3 Gráfica y ecuación de recta normal a la curva en cualquier punto

5.4 Gráfica y cálculo del área bajo curva y/o entre curvas

REQUERIMIENTOS MÍNIMOS

- WINDOWS 95 o mejor.
- 10 Mb de espacio en disco duro.
- 32 Mb en RAM.
- Lector de CD-ROM, ratón y teclado

El producto fue revisado en una máquina portátil Pentium 1 MMX, con 1 Gb de disco duro, con 32 Mb de RAM pantalla de 14 pulgadas y a una resolución gráfica de 800 x 600 con sistema operativo WINDOWS 95. Se instaló y ejecutó sin presentar problemas. Por tanto, su uso requiere un equipamiento básico, lo cual hace factible que pueda ser utilizado en casi todas las instituciones educativas a las que está dirigido u hogares de los alumnos. Excepto equipos MAC y LINUX para los cuales estoy investigando “emuladores”.

Debido a su sistema de seguridad, TEOREMA es instalado en dos etapas:

- 1) Diseño de clave de seguridad única en cada computadora.
- 2) Entrega del programa TEOREMA.exe compilado.

La duración del derecho de uso o vigencia de la licencia de TEOREMA es para siempre y solo se interrumpe en el siguiente caso:

Si usted cambia en su computadora uno o dos o los tres elementos siguientes:

- a) Procesador
- b) Tarjeta madre
- c) Disco duro (formateo o reemplazo)

en tal caso se deberán ejecutar nuevamente los pasos 1 y 2 anteriores y se tendrá que pagar una nueva licencia de uso, debido a que la clave de seguridad cambiaría.

REFERENCIAS

- Licencia de Microsoft Visual Basic 6.0 (Edición de aprendizaje), Mc Graw Hill, México, 1997
- Microsoft Press, Microsoft Visual Basic 6.0, Manual del Programador, Mc Graw Hill, 1998
- HALVORSON, M. Aprenda Visual Basic 6.0 Ya, Microsoft Press, Mc Graw Hill, 1998
- PERRY, G. Aprendiendo Visual Basic 6 en 21 días, Pearson "Prentice Hall, 1999
- DONALD, H. Gráficas por computadora, Prentice Hall, 1988
- STEPHENS, R. Visual Basic Graphics Programming, Wiley, 2000
- STEPHENS, R. Visual Basic Algorithms, Wiley, 1998
- BALDOR, A. Aritmética, Ed. Publicaciones Cultural, México, 1997.
- BALDOR, A. Álgebra, Ed. Publicaciones Cultural, México, 1976.
- GROSSMAN, STANLEY I., Álgebra Lineal, 5ª. Edición, Ed Mc Graw Hill, México, 1996
- AYRES, JR. F., Fundamentos de Matemáticas Superiores. Teoría y 1850 problemas resueltos, Ed. McGraw Hill, México, 1982.
- FULLER, G., Geometría analítica. Ed. Addison-Wesley Iberoamericana, México, 1988.
- LEHMANN, H. Ch. Geometría analítica. Ed. Limusa, México, 1980.
- GRANVILLE, W., Cálculo diferencial e integral, Ed. UTEHA, México, 1978.
- LEITHOLD, L., El Cálculo con Geometría Analítica, 2ª. Edición, Ed. HARLA, México, 1978.

Quedo a sus órdenes:

Ing. Miguel Mercado González (Autor)
Nibelungos 78
Col. Ensueños
Cuautitlan Izcalli, Estado de México, México
C.P. 54740

01 (55) 58 73 19 25 01 (55) 58 81 64 99

FAX: 01 (55) 58 72 77 46

teoremat@hotmail.com

teoremat.mmg@gmail.com