

TITULO: LA INFORMATICA EN LA DOCENCIA.

Autores: Nancy Horta Chávez
Milagros Horta Navarro.
Universidad de Matanzas. Cuba

Resumen

Debido a la diversidad de software profesionales, con vista a ser utilizado en la docencia, que se cuenta en la actualidad y los disímiles criterios que se dan sobre las ventajas o desventajas de uno u otro sin que se haya llegado a un consenso, y la necesidad de adiestrar al estudiante en la utilización de software que le sean útiles durante su vida como estudiantes y en su futura vida profesional, nos dimos a la tarea de tratar de escoger el o los más adecuados para impartir matemática para ciencias técnicas, a partir de determinados parámetros. En la parte experimental del trabajo investigativo, se toma como muestra dos grupos de estudiantes de Ingeniería Industrial durante dos cursos.

TITULO: LA INFORMATICA EN LA DOCENCIA.

Autores: Nancy Horta Chávez.

Milagros Horta Navarro.

Universidad de Matanzas. Cuba

PONENCIA

Introducción:

El empleo de las nuevas tecnologías de la Informática y las Comunicaciones (NTIC) se inscribe como uno de los temas de más reciente prioridad manifestados por el hombre, en la actualidad, a escala mundial, es por tanto para nosotros, los profesores un imperativo que no se puede soslayar, el hecho de llevar esta tecnología a la docencia con la idea de elevar la eficiencia de la dirección del proceso docente y en la búsqueda por aportar a la enseñanza una base más científica y hacer más productiva la educación, eficiencia en el saber hacer, con una adecuada dosificación y programación de la enseñanza.

El proceso de la introducción de estas técnicas en la enseñanza no es sencillo pues no es un problema esencialmente tecnológico, este tiene que estar regulado fundamentalmente por requerimientos, características y leyes que permitan insertarse en los procesos educativos.

Como parte de esta tecnología están los software educativo, creado para ser utilizados en la docencia, pero la diversidad de ellos, los disímiles criterios que se dan sobre las ventajas o desventajas de uno u otro sin que se haya llegado a un consenso, y la necesidad de adiestrar al joven en la utilización de software que le sean útiles durante su vida como estudiante y en su futura vida profesional, nos ha llevado a realizar este trabajo, donde pretendemos determinar los software mas adecuados a este fin.

Teniendo en cuenta algunos requerimientos que consideramos, después de estudios realizados, debe tener un software dedicado a la enseñanza fue seleccionado un grupo de ellos con los cuales se pasó entonces a la parte experimental del trabajo investigativo, tomando como muestra dos grupos de estudiantes de Ingeniería Industrial durante dos cursos.

Desarrollo:

En Cuba es cada vez más creciente la disponibilidad de máquinas computadoras lo que hace posible satisfacer la necesidad de determinar las condiciones óptimas de proyección y operación de las instalaciones industriales, determinantes en la calidad y eficiencia de los procesos productivos lo cual justifica la necesidad de incluir cada vez más en nuestra asignatura métodos de cómputos.

Estas asignaturas deben enfocarse hacia la resolución y formulación de problemas, luego, debe garantizarse que los estudiantes dominen las técnicas manuales y métodos computacionales, haciendo uso fundamentalmente de programas profesionales.

A partir de un análisis de los diferentes problemas que resuelve el Ingeniero Industrial, se seleccionaron un grupo que necesitan de herramientas numéricas para su solución.

Dentro de la Informática Educativa (I E) es de interés tratar lo relacionado con la enseñanza asistida por computadoras (EAC) y plantearse entonces, si utilizar la computadora como enseñanza o como medio de programación.

Existen diferentes enfoques de EAC, considerando que la resolución de problemas se puede considerar como la más amplia de aprendizaje y se espera, como norma, que los alumnos desarrollen estas técnicas mediante un proceso poco definido de ejemplificación y ejecución.

En este caso el aprendizaje está individualizado y el alumno crea un propio programa, lo cual le ayuda al desarrollo de técnicas generales de resolución de problemas y el estudiante empieza a concebir los errores como una fuente de aclaración y no como motivo de desesperación, la tendencia de este enfoque es el cognoscitivo de la enseñanza y el aprendizaje donde se conciben a los ordenadores como dispositivos para elaborar sistema de enseñanza que tratan al alumno como un ser que piensa y participa.

Los Software dedicados a la enseñanza deben incluir cuatro actividades fundamentales:

- ? Presentar la información.
- ? Guiar al estudiante.
- ? Practicar.
- ? Evaluar el aprendizaje.

A partir de aquí y después de realizar un estudio de los tipos de programa de instrucción basada en computadoras consideramos que los que cubren estos aspectos son:

- ? Tutoriales.
- ? Entrenadores.
- ? Simuladores.
- ? Juegos.

Tutoriales:

Se encarga de presentar la información y guiar al estudiante en su aprendizaje inicial, es apropiado para presentar la información aprender reglas y principios, así como estrategias de solución de problemas.

Entrenadores:

Son usados fundamentalmente para desarrollar la práctica. En esta fase se desarrolla la fluidez y la soltura requerida.

Simuladores:

La simulación es una poderosa técnica que enseña sobre algún aspecto del mundo, imitándolo o replicándolo. Los estudiantes no solo se motivan por la simulación sino que también aprenden interactuando con ella de manera similar a como pudieran hacerlo en situaciones reales. En casi todos los casos, en la simulación también hay simplificación de la realidad al omitir o cambiar detalles.

El propósito es ayudar al estudiante a construir un modelo mental útil de parte del mundo, darle una oportunidad de probarlos sin riesgos y eficientemente y que aprenda realizando actividades en un contexto similar al real.

Juegos Instructivos:

Los juegos al igual que la simulación proporcionan un medio ambiente para facilitar el aprendizaje, sin embargo, la característica distintiva de los juegos es que casi siempre proporcionan al estudiante un reto entretenido, con un componente instructivo.

En los Tutoriales Inteligentes es importante la representación del conocimiento a los cuales se les pide que además del conocimiento del dominio, tengan la experticidad en la enseñanza para manejar dicho dominio de acuerdo a los intereses y competencias de los estudiantes. Es precisamente, en esto, donde el método pedagógico es útil para los ingenieros del conocimiento con el fin de conocer los procesos cognitivos de los expertos. Además la didáctica se ocupa de la organización del conocimiento y su comunicación, y esto también puede ser utilizado en la IA.

Basado en esto nos dimos a la tarea de clasificar cada uno de los programas de que dispone la UM.

Contamos con un programa específico de carácter docente, elaborado en nuestro departamento, diseñados de tal forma que permiten un desarrollo exitoso de los siguientes aspectos.

- ? La motivación de los estudiantes.
- ? Atención a las diferencias individuales.
- ? Control individual de los errores cometidos.
- ? Utilización en las evaluaciones.
- ? Aplicación y cumplimiento del sistema de principios didácticos.

De acuerdo a su diseño este programa puede clasificarse como un entrenador y ser usado para el estudio individual y autopreparación de los

estudiantes, lo cual facilita la consolidación de lo estudiado.

Dentro de los programas matemáticos con que cuenta la UM tenemos:

Mathemática, Derive, MatNum, TK Solver, MatLab, PolyMath.

Características del programa Mathematica.

La facilidad de su uso en todos sus entornos junto con la potencia y la capacidad numérica, gráfica y simbólica ha hecho que muchas de las Universidades del mundo escojan Mathematica para llevar a cabo la revolucionaria idea de los laboratorios matemáticos. En ellos un alumno de los primeros cursos puede, con un ordenador, relacionar, practicar y profundizar en aspectos matemáticos difíciles de tratar de manera teórica. Algunas posibilidades del Mathematica son:

? Se pueden teclear operaciones simples o muy complicadas, devuelve resultados de forma análoga o como lo hace una simple calculadora de bolsillo.

? Permite realizar muchas operaciones que normalmente requieren la utilización de funciones, o procedimientos especiales.

? Permite trabajar con expresiones simbólicas. Así, pueden sustituirse valores de la variable X no numérica, de forma tal que el sistema entiende y opera en forma simbólica.

? Una potente herramienta de cálculo simbólica.

? Permite dibujar en dos o tres dimensiones. Soporta animación.

? Lenguaje de programación de alto nivel.

? Incluye texto, gráficos, sonido, animación, etc.

? Otros programas pueden comunicarse con Mathematica, enviarle tareas y recibir resultados de las tareas realizadas.

En la U.M utilizado solo para la investigación y la enseñanza postgraduada, lleva mucho espacio en memoria para poder accionar y no se cuenta con el hardware necesario para ser usado en pregrado.

Características del programa Derive:

Es un programa sencillo de usar y resulta ideal para principiantes.

Las nuevas versiones de Derive (Derive 3.0 y Derive XM, Derive for Windon) incorpora un extenso número de mejoras más acorde con las plataformas hardware existentes hoy día en el mercado. La versión XM permite el uso y hasta 4 gigabytes de memoria extendidos para la resolución de problemas de tamaño profesional. También destaca la incorporación de instrucciones de pleno soporte de periféricas de impresión para el redireccionamiento de fórmulas. Ahora en su versión sobre Windon es mucho más aplicable a nuestros intereses.

Este Software es fundamentalmente simbólico y tiene la posibilidad de programación de diferentes métodos.

Características del programa MatLab:

Es un paquete orientado a científicos e ingenieros aunque inicialmente se trataba prácticamente de un análisis numérico, las nuevas versiones han ampliado sus capacidades en el tratamiento del Álgebra Matricial, la

matemática simbólica y la extensión a las diferentes ramas de la ingeniería. Actualmente combina la potencia de una moderna interfaz de usuario con la posibilidad de crear gráficos en dos o tres dimensiones y la inclusión de una sofisticada biblioteca de técnicas o análisis matemático. Además los gráficos orientados a objetos permiten visualizar complejas superficies en tres dimensiones.

Entre los sistemas de cálculo simbólico, numérico y gráfico de la actualidad, uno de los más potentes es el MatLab.

MatLab es un sistema general de Software para la matemática y otras aplicaciones. Es usado por muchos investigadores, ingenieros y analistas, así como por estudiantes universitarios. Las aplicaciones de MatLab comprenden la mayoría de la áreas de la ciencia y tecnología.

MatLab se apoya en las bibliotecas de programas Maple V, siempre que sea necesario acudir a cualquier comando o función de Maple desde MatLab se utiliza el comando Maple seguido de la Sintaxis correspondiente en el entorno Maple.

Características del programa TK Solver:

Fue diseñado a mediados de la década del 80 siendo el primer Software dentro de la categoría de resolutores de ecuaciones que sale al mercado. Por sus características es muy adecuado al trabajo ingenieril.

Características del programa PolyMath:

Este Software es diseñado a principio de la década del 80 por Shackman y generalizado por CACHE Corporation para el uso de los estudiantes de ingeniería en la solución numérica de los problemas que se presentan en las diferentes asignaturas de la carrera.

Características del programa MatNum:

A principio de la década del 90 este Software fue elaborado por ARTEDU, el mismo está siendo usado en la impartición de matemática numérica en varias especialidades de nuestro país.

Aplicación de los programas anteriores a la solución de problemas matemáticos.

Antes de realizar cualquier comparación que implica cálculo, es recomendable el análisis a partir de las características anteriores y teniendo en cuenta que cualquier Software que se vaya a utilizar debe cumplir con los siguientes requisitos:

- 1- Ser asequible a los estudiantes
- 2- Permitir la solución de problemas modelados por:
 - ? Ecuaciones diferenciales.
 - ? Sistemas de ecuaciones diferenciales.
 - ? Series.
 - ? Ecuaciones integrales, diferenciales e integrodiferenciales.
 - ? Determinación de raíces.
 - ? Interpolación.
 - ? Integración.

- ? Derivación.
- ? Búsqueda unidimensional de extremos.
- ? Sistema de ecuaciones algebraico lineales.

A partir de estos requerimientos se determinó que los programas antes mencionados respondían a estas exigencias, el Mathematica y el MatLab con algunas limitaciones dada la gran capacidad que necesitan en disco duro para ser instalados, así como que no pueden trabajar con menos de 8 MB de RAM.

Parte experimental de la investigación.

Se comenzó la experiencia en el curso 2000-2001 y se hará extensivo al curso 2001-2002 se tomó como muestra dos grupos de Ingeniería Industrial, los cuales cuentan con 35 estudiantes en su totalidad.

Se realizó un análisis por estudiante teniendo en cuenta:

- ? Promedio obtenido en la enseñanza media.
- ? Resultados obtenidos en las asignaturas Matemática I y Matemática II.
- ? Resultados obtenidos en la asignatura computación.
- ? Interés por la computación de forma individual.
- ? Interés por la asignatura Matemática.

A partir de estos parámetros se formaron grupos de estudiantes, 6 en total, tres en cada grupo, que de forma homogénea contara con estudiantes con estas características y el resto, estudiantes medios que no se destacaron ni en una ni en otra.

Cada grupo trabaja con un Software diferente lo que ha requerido de un buen número de horas extras por parte tanto del estudiante como de los profesores para el adiestramiento, a partir de un manual de ayuda y lo más importante, horas ante el computador.

Los problemas planteados para resolver son los mismos para cada grupo trabajo.

El 54,2 % (19 estudiantes) tienen buenos resultados en Matemática y Computación por lo que los grupos fueron formados con al menos 3 estudiantes de estas características en cada uno. Ellos tienen la responsabilidad máxima en el proceso de aprendizaje del resto de sus compañeros y en la preparación para el uso del Software que le corresponde.

Después de cada clase, dedicamos un tiempo para intercambiar impresiones y recoger información sobre el uso de los software, atendiendo a:

- ? Si resuelve el problema planteado.
- ? Como se presenta la información.
- ? Como se piden los datos.
- ? Si se consideran guiados.
- ? Si los motiva.
- ? Se controlan los errores cometidos.

- ? Si pueden obtener una evaluación.
- ? Forma de dar la solución.
- ? Tiempo dedicado a cada problema.
- ? Necesidad de conocer el algoritmo de trabajo.
- ? Criterios generales.

Los resultados se recogen sistemáticamente con el fin de poder escoger un Software que responda a los intereses de este proceso docente-educativo donde su interés primario es utilizar el adecuado con la mayor eficiencia posible.

Toda la información recogida se va procesando sistemáticamente con vista a poder llegar a determinar que softwares resultan los mas adecuados, teniendo en cuenta que nuestro propósito es utilizar el mas adecuado con la mayor eficiencia posible y que cumpla con los objetivos que nos hemos propuesto.

Por no concluir la experiencia hasta el 2001, no podemos dar conclusiones definitorias pero si nos atrevemos a plantear algunas conclusiones parciales.

Conclusiones:

- 1? Se ha abierto paso a un nuevo enfoque de trabajo en el campo de las Ingenierías, donde se requiere del empleo de las técnicas de computación digital combinada con los métodos numéricos avanzados tanto para la descripción o estudio de fenómenos como para la simulación y optimización de los mismos, de modo que garantice una eficiente explotación de las instalaciones y la calidad requerida en la producción final, luego es necesario utilizar estas técnicas en la docencia con vistas a familiarizar al estudiante desde los primeros años con ellas.
- 2? El desarrollo de algoritmos computacionales requiere que los principios matemáticos jueguen un papel importante no solo para resolver los problemas sino también para formularlos.
- 3? El procesamiento y análisis de la información, el control integral de la calidad en su acepción más amplia, resolver con precisión los problemas técnicos que se presentan en su esfera de acción, la obtención de modelos matemáticos, el desarrollo de algoritmos de solución y de estrategias de simulación para el análisis de situaciones propias del ejercicio de su profesión que le permitan arribar a las mejores soluciones desde el punto de vista técnico económico requiere de un profesional con una sólida formación en las técnicas de computación.
- 4? Es el profesor desde cualquier especialidad el encargado de hacerle ver al estudiante la necesidad de dominar estas técnicas.
- 5? Consideramos que estamos aportando nuestro grano de arena a estos requerimientos del campo de las ingenierías.

Bibliografía

- 1? Barrera E. y otros, "Aplicación de un paquete de programas sobre Métodos Numéricos", Revista Cubana de Educación Superior, 10(3), 235-245, 1990.
- 2? Cuttip B.M y Shacham B. M Polymath. Numerical Computation. Package New Release. Versión 3.0 CACHE,News, N^o 3, 1994.
- 3? Cheshire F. D. The Effect of Learning Computer Program Abstracts International.
- 4? González A. Y otros, Enfoques de la enseñanza asistida por computadoras (E.A.C.). Curso de Informática Educativa de CESofte (Centro de estudios de software para la enseñanza).
- 5? Hernández R. Y otros. "Forma novedosa de enseñar los métodos numéricos", Revista Cubana de Educación Superior", 14(2), 86-93, 1994.
- 6? Martínez H. J. Impacto del Computador en la enseñanza de la matemática, Lectura.
- 7? Pérez C., Matemática Informatizada con MatLab, RA-Ma. Editorial 6, Madrid, 1996
- 8? Squires, D., & McDougall, A. (1995). "An empirical study of a new paradigm for choosing educational software" Computers and Education, 25(3), 93-103.
- 9? Squires, D., & Preece, J. (1996). "Usability and learning: evaluating the potential of educational software". Computers and Education, 27(1), 15-22.
- 10? Taylor, R. (1980). *The computer in the school: tutor, tool, tutel*. USA: Teacher's College Pres. Columbia University.
- 11? Villar, M; Mínguez, E. (1998). *Guía de evaluación de software educativo*. Grupo ORIXE. Euskadi.
- 12? Vivancos Martí, Jordi (1996). "Entornos multimedia y aprendizaje". Comunicación Educativa y Nuevas Tecnologías, pp: 321-326 Barcelona: Praxis
- 13? Wodaski, Ron (1996). *La Biblia de Multimedia*. Madrid: Anaya Multimedia.

TITULO: LA INFORMATICA EN LA DOCENCIA.

Autores: Nancy Horta Chávez
Milagros Horta Navarro.
Universidad de Matanzas. Cuba

Nancy Horta Chavez
Dirección: Universidad de Matanzas
Departamento de Matemática
Carretera de varadero Km 31/2
Matanzas, Cuba
Teléfono: 261013 ext.283
Correo electrónico: nancy.horta@umcc.cu
Nancyhorta45@yahoo.es

Profesora de Matemáticas desde el año 1977, graduada en Licenciatura en la Educación de la Matemática, trabajo en la Universidad de Matanzas desde el año 1981, he estado involucrada en varias investigaciones pedagógicas, en estos momentos estoy desarrollando mi tesis de doctorado y quisiera intercambiar con colegas de varios países, considerando este un marco propicio.

Grupo de trabajo 3. Gestión de Conocimientos