

SIPEMACI

Un Sistema Tutorial para la Enseñanza de la Matemática

SIPEMACI ES UN SISTEMA TUTORIAL PARA EL PERFECCIONAMIENTO DE LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA I, EN LA CARRERA DE INFORMÁTICA DE LA UNIVERSIDAD DE PINAR DEL RÍO.

Juan Miguel Valdés Placeres

Resumen

Se elaboró un Sistema Tutorial para el Perfeccionamiento de la Enseñanza de la Matemática I, en la carrera de Ingeniería Informática de la Universidad de Pinar del Río [SIPEMACI], sobre la base de la teoría del constructivismo y su relación con el enfoque histórico cultural de Lev. S. Vigostky, donde se prioriza el trabajo con la zona de desarrollo próximo de los estudiantes; el sistema creado posibilitó una mejor comprensión y mayor trabajo con conceptos matemáticos principales, partiendo de lo gráfico, lo numérico y finalmente lo analítico, como metodología principal para alcanzar los objetivos propuestos y por ende su aplicación a la modelación y solución de problemas aplicados, todo ello a través del entorno de programación que ofrece PHP, con MySQL para gestar sus base de datos y el CASE [Computer Assisted Software Engineering] Rational Rose y crear los artefactos utilizados del Lenguaje Unificado de Modelado (UML) con los que se caracterizó y modeló el software. En el mismo los estudiantes pueden navegar por un ambiente amistoso donde se le ofrecen conceptos básicos, su visualización a través de una simulación y un sistema de tareas para ejercitar y autoevaluarse. Con la introducción del sistema tutorial, como material de apoyo en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la matemática I, los resultados alcanzados durante el curso 06/07 han sido cualitativamente superiores en cuanto a dominio de conceptos matemáticos y su aplicación en la modelación y resolución de problemas prácticos, por lo que sugirió ponerse en practica en otras carreras de ingeniería.

Introducción

Dentro de los avances más significativos de la Revolución Científica - Técnica en el siglo XXI, sin duda, se encuentra el desarrollo impetuoso de la informática. La concepción de la informática aplicada a la educación, es más amplia que en otras esferas del saber, ya que al carácter aplicado de esta ciencia de la información, se une el aspecto formativo que debe cumplir el sistema educacional.

El objetivo principal de la introducción de la informática en el proceso de enseñanza – aprendizaje, al decir de Fernández, Sánchez. E. y Otros [2002], es contribuir al perfeccionamiento y optimización del sistema educacional y dar respuesta a las necesidades de la sociedad en este campo.

Dentro de este proceso cobra vital interés el proceso enseñanza - aprendizaje de la

matemática, el cual es para los estudiantes un proceso demasiado abstracto, sin embargo, el uso de las tecnologías informáticas en el proceso hace que esta se convierta para los estudiantes en un proceso exploratorio de gran significación, además permite a los profesores crear ambientes de aprendizajes dinámicos y motivantes para el alumno.

Actualmente, en la enseñanza de las matemáticas en la Educación Superior uno de los aspectos que merece mayor atención, es el trabajo con los alumnos de primer año, donde evidentemente se afrontan problemas con la adaptación y la articulación entre la enseñanza media y la superior, incidiendo ello de forma negativa en la enseñanza y / o aprendizaje de la matemática, para lo cual se necesita de un dominio adecuado de los conocimientos y habilidades precedentes para poder enfrentar con éxito los nuevos contenidos.

Al introducirnos en el estudio de esta problemática el autor pudo constatar los siguientes elementos medulares.

- La asignatura de matemática, es una asignatura que necesita de la comprensión de sus aspectos teóricos [Definiciones, teoremas, corolarios, etc.], para poderlos aplicar con éxito en la práctica.
- Los alumnos presentan problemas con estos aspectos teóricos, pues son muy abstractos para ellos, no tienen forma de representárselos.
- Los medios usados hasta el momento en el proceso, solo se limitan a presentar el contenido de una manera lineal, sin que el alumno pueda interactuar con él.
- Los estudiantes no logran representar mentalmente los conceptos fundamentales tratados en la asignatura, lo que frena el correspondiente desarrollo de habilidades, lo cual conduce a la insatisfacción del sujeto aprendiz, por tanto a la frustración y / o fracaso.
- Existe una enorme brecha entre las habilidades matemáticas que requiere el ingeniero, vinculadas fundamentalmente a las actividades de **modelar, interpretar, comunicarse en un lenguaje preciso**, etc., y las habilidades que se forman en los cursos de Matemática y que se recogen en los programas de estudio, que ponen su mayor énfasis en la actividad de resolver ejercicios de cálculo.
- Solo se ha empleado en la enseñanza de la matemática, "el asistente Mathematica", el cual necesita de un gran dominio de las habilidades específicas de la asignatura, aunque de cierto modo este despierta gran interés en este tipo de estudiante.
- Los resultados en el aprendizaje en los años anteriores no son del todo alentadores, pues los métodos utilizados para alcanzar los mismos, según se constató en los entrenamientos metodológicos conjuntos e inspecciones efectuados no han sido los más eficientes.

La situación descrita con anterioridad en torno al actual proceso de enseñanza – aprendizaje de la matemática I, en la Universidad de Pinar del Río ha motivado al autor a la búsqueda de una alternativa que resuelva tales dificultades, teniendo en cuenta los motivos por los cuales este tipo de estudiante ingresa a la carrera, así como de un análisis objetivo de los recursos tecnológicos con los que se cuenta para llevar a cabo el actual proceso, surge SIPEMACI, Sistema Tutorial para el Perfeccionamiento de la Enseñanza de la Matemática I, para la Carrera de Informática en la Universidad de Pinar del Río.

Desarrollo

La intención de crear un tutorial para la enseñanza de la Matemática I en la Carrera de Informática en la Universidad de Pinar del Río, responde a la siguiente pregunta formulada por este investigador ¿Como darle seguimiento a las dificultades detectadas en el diagnostico inicial de la carrera y que tome en cuenta los motivos por los que estos estudiantes seleccionan la misma?

Sobre la base de darle respuesta a esta interrogante surge entonces SIPEMACI, sistema Tutorial para la enseñanza de la matemática I en la carrera de informática

El software creado trata ante todo, de lograr lo que otros recursos tecnológicos no han podido hasta este momento, como es el caso del libro de texto con el cual el estudiante tendría que abstraerse demasiado para hacerse representaciones mentales de un determinado proceso o concepto matemático fundamental, cosa que por lo general no todos logran , sin embargo, SIPEMACI permite a través de una simulación ver en la interfaz lo que para el alumno resulta complejo imaginar, como es el caso de interpretaciones geométricas de conceptos tan importantes como el de límite, continuidad y derivada de una función de una variable real, por citar algunos ejemplos.

En ningún sentido se trata de reemplazar al libro de texto cuya calidad está bien demostrada, sino apoyar desde lo tecnológico, con el buen desenvolvimiento del proceso de enseñanza – aprendizaje.

Lo que se pretende es complementar con materiales que contribuyan con el perfeccionamiento del proceso de enseñanza – aprendizaje de la matemática y que superen su limitaciones, pues como bien plantea (Galvis, 1992), el libro de texto presenta " falta de interactividad y limitada capacidad para brindar información de retorno diferencial a las respuestas que dan los que usan el material ante los ejercicios".

Por otra parte, en ocasiones se necesita modelar situaciones de la realidad para una mejor comprensión del contenido por parte del estudiante y con los recursos convencionales esto sería demasiado difícil para no decir que casi imposible, sin embargo, SIPEMACI cuenta con una base de datos en la que se puede almacenar simulaciones, vídeos, gráficos, para que sean usados por los alumnos, lo que facilita al estudiante el proceso de aprendizaje de dicha materia suplantando mediante una imagen visual, lo que tendría que imaginar abstrayéndose de la realidad objetiva.

Asimismo en muchas ocasiones, el docente en su actuar como formador de un aprendizaje en sus estudiantes, sobre la marcha y de inmediato, tiene que alterar sus planes cuando sus estudiantes no avanzan o no comprenden determinada materia o contenido, esto es lo que precisamente intenta simular SIPEMACI, la acción de un docente cuando este no se encuentra frente a un alumno, entiéndase esto como algo muy importante, es solo simular la acción del docente, porque la función formadora y educativa de un docente no la sustituye ningún material educativo computarizado, por eficiente que este sea.

SIPEMACI es un material informático que se expresa a través de la multimedia, donde su arquitectura permite secuencias no lineales, o sea, le permite al alumno interactuar con el material de una forma aleatoria, lo provee de la posibilidad de múltiples metodologías de enseñanza, además, se pueden reelaborar ejercicios y situaciones de modo que el estudiante pueda comprender mejor el contenido objeto de aprendizaje.

Su evaluación es constructiva, por ejemplo, si un estudiante se equivoca resolviendo un ejercicio el sistema envía un mensaje donde expresa qué contenidos

revisar a fin de resolver el problema presentado, además de dar la oportunidad de repetir el ejercicio, pero con otros datos o con otro contexto de modo que el aprendizaje no sea mecánico, sino que tenga que hacer uso de la intuición y del conocimiento estudiado.

Requerimientos funcionales del Sistema Tutorial SIPEMACI.

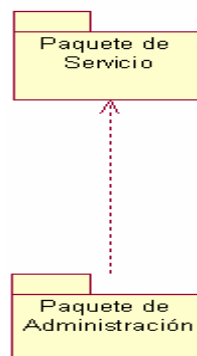
El sistema permitirá:

<ol style="list-style-type: none"> 1. Autenticarse 2. Actualizar cuenta 3. Consultar materiales 4. Consultar contenidos. 5. Realizar ejercicios. 6. Mostrar la respuesta de los ejercicios. 7. Administrar materiales de consulta. 8. Administrar temas 	<ol style="list-style-type: none"> 9. Administrar Contenidos 10. Administrar ejercicios. 11. Administrar usuarios. 12. Administrar archivos. 13. Cambiar el nombre de la asignatura. 14. Mostrar el comportamiento de los estudiantes según los temas. 15. Mostrar el comportamiento de los estudiantes por ejercicios
---	--

Los actores de SIPEMACI, beneficiarios de las funciones brindadas por el sistema antes señaladas son:

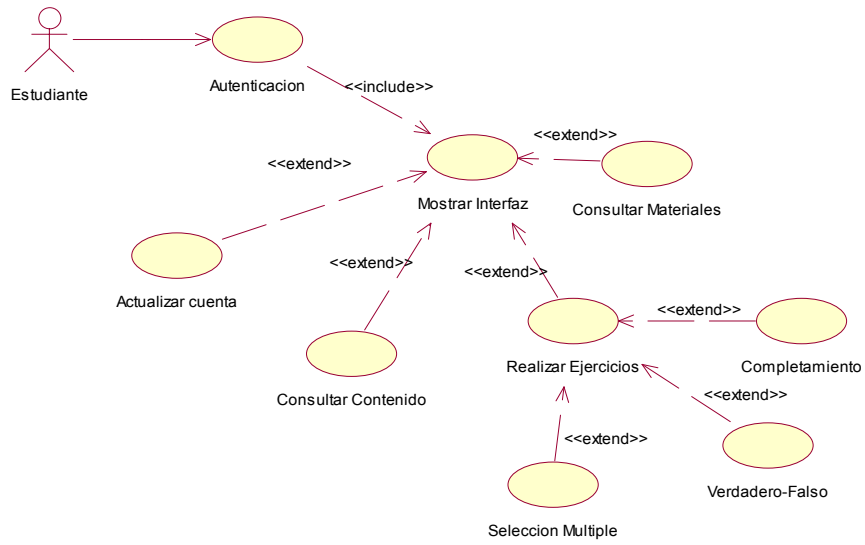
Actores del sistema.	Justificación.
Profesor.	Es el encargado de la introducción, modificación y control de toda la información relacionada con la asignatura, pudiendo administrar todos los archivos correspondientes.
Estudiante.	Es el encargado de interactuar con la información propuesta por el profesor [consultar contenidos, resolver ejercicios etc.]

Para una mejor comprensión y descripción del sistema, se ha dividido el mismo en dos paquetes:

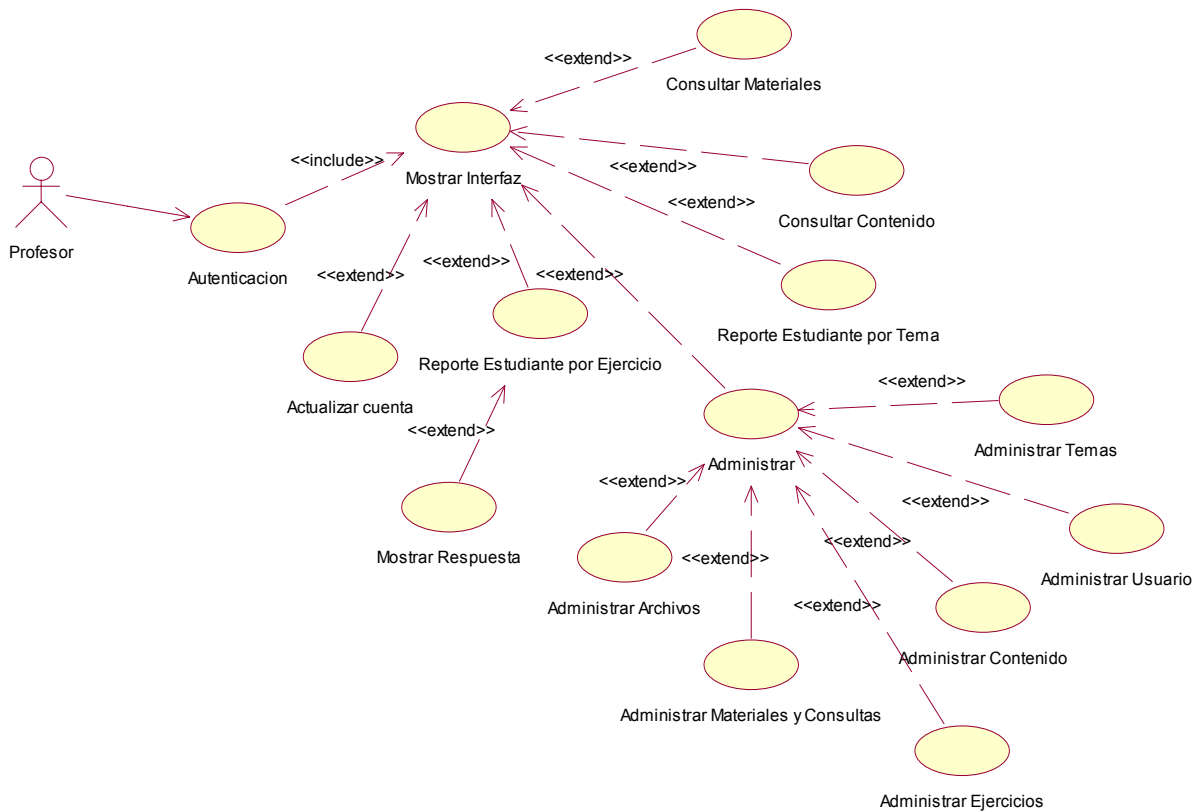


El siguiente diagrama muestra la relación entre los actores del sistema y los casos de uso principales del sistema, divididos en dos paquetes.

Paquete de servicios:



Paquete de administración



Como se puede apreciar en estos dos diagramas, SIPEMACI es un tutorial que presenta un ambiente amigable y de fácil interacción por parte del usuario, ya sea estudiante o profesor, los cuales después de autenticarse tiene acceso a todas las funcionalidades del paquete de servicios del sistema entre los que podemos destacar el sistema de ejercicios por temas que se presentan, en los que el estudiante puede encontrar ejercicios de selección múltiple, de completamiento o falso y verdadero, los cuales constituyen una sólida herramienta para medir la efectividad de lo aprendido durante su navegación por el sistema. Además el profesor como administrador del sistema puede acceder al paquete de administración el cual esta vedado para el estudiante.

Todas estas funcionalidades de las que dispone SIPEMACI, contienen informaciones las cuales no deben ser alteradas y/o eliminada y a la cual no debe de tener acceso cualquier tipo de usuario, por tales razones se decide asegurar la integridad de los datos contenidos en SIPEMACI, la cual ha sido concebida con la creación de una tabla de usuarios en la que la contraseña del usuario es registrada en dicha tabla donde se definen tipos y cuentas de usuarios para el control de acceso a SIPEMACI.

En SIPEMACI se definieron dos tipos de usuarios.

- **Estudiante:** Solo se le permite interactuar con la información y resolver los ejercicios propuestos.
- **Profesor:** Puede controlar , modificar, eliminar y administrar toda la información presentada en el sistema incluyendo los registros de usuarios

A las **cuentas de usuario** de SIPEMACI se le dan los derechos haciéndolas pertenecer a uno de estos tipos de usuarios. Estas pueden ser actualizadas mediante la opción **actualizar cuenta**, a la cual se llega después de autenticarse en el sistema.

Conclusiones

- La introducción del sistema tutorial SIPEMACI en el primer año de la carrera de informática ha despertado una gran motivación por el aprendizaje de la matemática I dentro del colectivo de estudiantes de la mencionada carrera, pues conceptos básicos de la carrera que antes eran de difícil comprensión ahora son asimilados con mayor facilidad.
- La experiencia de una enseñanza de las matemáticas soportada en el uso de las Nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, en la Universidad de Pinar del Río a reflejado resultados alentadores y muy positivos durante el periodo lectivo correspondiente al curso 06-07, lo cual se constata en los resultados finales alcanzado por los estudiantes de primer año de la carrera de ingeniería Informática. Asimismo permite dejar atrás los métodos tradicionales de enseñanza, dando paso a una enseñanza donde el centro del proceso sea el propio estudiante y repetimos una vez más el como hacerlo para que realmente esté fundamentado pedagógica y metodológicamente y de acuerdo a las necesidades de nuestros estudiantes: ¡Ese es el gran reto del claustro de profesores!

Bibliografía

1. AHO, A.V.; HOPCROFT, J.E.; ULLMAN, J.D. (1988). Estructura de datos y algoritmos. Addison- Wesley.
2. Aleas Díaz, M. (1998). Software para el tratamiento algorítmico a la solución de problemas en la Disciplina Lenguaje y Técnica de Programación. ISP Rafael Maria de Mendive.
3. Álvarez Valiente, I y Fuentes González, H. (2003). Didáctica del proceso de formación de los profesionales asistidos por las tecnologías de la informaron y las comunicaciones. En Formato Electrónico.
4. Bravo, C. (1999) Un sistema multimedia para la preparación docente en medios de enseñanza través de un curso a distancia. Tesis de Doctorado, en soporte digital Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona. La habana .Cuba.
5. Cabero J.(1996) .Nuevas tecnologías, comunicación y educación. Departamento de Didáctica Universidad de Sevilla. Documento publicado en la revista electrónica Edutec. Revista electrónica de Tecnología Educativa, núm. 1.
6. Cabero, J. (2001). Tecnología educativa: Diseño y utilización de medios en la enseñanza. Barcelona. Paidós. Papeles de comunicación
7. Carlos Rodríguez, E. (2000). La superación del profesor de matemática en la Universidad de hoy. Una experiencia cubana. Acta Latinoamericana de Matemática Educativa. Vol. XIII.
8. Chaviano Conde, R y Batard Martínez, L. (2004). Algunas consideraciones sobre la integración de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) en la formación matemática de estudiantes de ingeniería. Boletín de la Sociedad Cubana de Matemática y Computación .Vol. 2, No. 2, Diciembre 2004, pp. 95-103 © 2004 SCMC ISSN 1728-6042 RNPS 2017.
9. Colectivo de autores, (1998). Sistema didáctico para la introducción de la computación en la disciplina Matemática en las carreras de ingeniería mecánica y metalúrgica. ISPJAE. Cuba.
10. Valdés Placeres, J.M. (2007).El proceso de enseñanza – aprendizaje de la Matemática I en el primer año de la carrera de Ingeniería Informática en la Universidad “Hnos Saiz Montes de Ocas” de Pinar del Río. Un Material educativo computarizado tutorial para su perfeccionamiento. Tesis presentada en opción al título académico de Master en Nuevas Tecnologías para la Educación

MsC. Juan Miguel Valdés Placeres
Universidad de Pinar del Río, Cuba.
jmiguel@mat.upr.edu.cu