

DESARROLLO DE UN TUTORIAL WEB DE CÁLCULO NUMÉRICO CON HERRAMIENTAS DE GESTIÓN DE CURSO PARA LA UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL DE GUAYANA

Sandra Castillo, Luzmín Núñez, Guillermo Perozo

Universidad Nacional Experimental de Guayana

Venezuela

sandralilianacastillo@gmail.com, luzmin@gmail.com, gimopezo@gmail.com

Campo de investigación: Recursos Instruccionales para la
Enseñanza de la Matemática

Nivel: Superior

Resumen. En este trabajo se detalla el proceso de desarrollo de un tutorial web, con herramientas de gestión de curso, de la asignatura Cálculo Numérico, la cual forma parte del pensum de estudios de la carrera de Ingeniería en Informática de la Universidad Nacional Experimental de Guayana (UNEG). Esta investigación es de tipo documental debido a que el contenido del Tutorial Web está basado en documentos de los docentes encargados de la asignatura de Cálculo Numérico y en material bibliográfico encontrado en la Web; es descriptiva dado que se detalla, registra, analiza e interpreta la naturaleza actual, composición y procesos del tutorial; y por último es aplicada ya que el resultado de la investigación será el tutorial que se utilizará en la universidad. El marco teórico tiene elementos de la teoría del aprendizaje constructivista, una de las principales teorías a desarrollar e implantar en los entornos de enseñanza y aprendizaje basados en los modelos b-learning. La metodología empleada para el desarrollo del tutorial es la propuesta por Álvaro Galvis (1994) haciendo énfasis en una serie de aspectos que son fundamentales como análisis de necesidades educativas, diseño del tutorial, desarrollo y pruebas. El tutorial está adaptado a las necesidades de la asignatura mencionada en pro de constituirse en un medio o instrumento de mucha ayuda para el profesor, en particular, y al alumnado, en general, a través de herramientas de gestión de curso con la finalidad de lograr un aprendizaje activo, dado que los sistemas de b-learning pueden complementar eficazmente la formación presencial, llevándola a una nueva dimensión que permite la interacción continua entre profesores y alumnos.

Palabras clave: herramientas de gestión de cursos, tecnologías de Información y comunicación, proceso de desarrollo de tutoriales

Introducción: Planteamiento del problema

El progreso de las tecnologías de la comunicación y la información está suponiendo profundos cambios en muchos aspectos de la vida del ciudadano común. La universidad, que siempre ha representado la delantera a nivel científico, humano e intelectual en la sociedad; no debe, ni puede, ignorar en su estructuración, estas innovadoras tecnologías. Es por ello, que se llama a la reflexión, dada la necesaria formación del alumnado en la

1077

nueva comunicación que supone la integración de una "cultura global" en nuestra universidad.

Es común encontrar, entre los profesores universitarios, la opinión de que la práctica de "dar clases" es el método más adecuado para aprender, reduciendo así la forma de transmitir conocimientos a una manera monótona de "dar" la materia y los alumnos a "aprenderla". Esto trae como consecuencia que los hábitos, un tanto arcaicos de algunos profesionales de la docencia, se conviertan en una barrera para el avance de ciertas Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) que abren las puertas a un nuevo horizonte de aprendizaje.

Las asignaturas pertenecientes al área de matemática, tienen un nivel alto de dificultad y requieren de conocimientos previos, lo que deja al descubierto una base deficiente que arrastran los estudiantes desde la educación secundaria, técnica y/o superior, en el caso de las asignaturas que prelan a éstas, lo cual se constituye en un factor determinante en el índice de reprobados durante el curso de la carrera.

Se propone, como posible solución al problema presentado, una investigación que actúe en beneficio de la apropiación del conocimiento matemático del alumnado de la UNEG y, al mismo tiempo, funcione como asistencia al profesorado en la facilitación del proceso enseñanza utilizando tecnología de punta. Para ello, se inicia esta investigación con una alternativa educativa que consiste en el desarrollo de un Tutorial Web de Cálculo Numérico que cuente con herramientas de gestión de curso, como material de apoyo tanto para estudiantes como para profesores pertenecientes a la carrera de Ingeniería de Informática de la UNEG.

Objetivos

Objetivo General:

Desarrollar un Tutorial Web de Cálculo Numérico que cuente con herramientas de Gestión de Curso para la Universidad Nacional Experimental de Guayana.

Objetivos Específicos:

- Seleccionar las herramientas adecuadas para el diseño del tutorial.
- Determinar las teorías pedagógicas que favorecen y sustentan el diseño de un tutorial.
- Seleccionar la metodología adecuada para el diseño del contenido del tutorial.
- Seleccionar la información necesaria referente a la asignatura de cálculo numérico y organizarla con el fin de estructurar el contenido del tutorial.
- Consultar fuentes de tutoriales ya existentes, de tal manera, que permita comparar y guiar el desarrollo del tutorial propuesto en esta investigación.
- Desarrollar el tutorial mediante la metodología seleccionada, que permita la instrucción de la asignatura de Cálculo Numérico.
- Realizar la prueba preliminar del funcionamiento del tutorial desarrollado en compañía de la Tutora de la investigación.
- Depurar posibles errores antes de entregar la versión final del tutorial Web desarrollado.

Marco teórico

Antecedentes

Luego de más de diez años de investigación, *el Grupo de Ingeniería de Organización de la Universidad Politécnica de Madrid* ha elaborado **e-thalent**, una nueva plataforma para el manejo vía Web de instituciones educativas y empresas. Según sus creadores “e-thalent,

1079

es un nuevo sistema de e-learning para la gestión y formación en línea”. En México, se encuentra MathPro el cual es un software totalmente interactivo diseñado para la enseñanza de las matemáticas; este le permite al estudiante ejercitar el lado práctico de la materia y al mismo tiempo guiarlo en el proceso de resolver los problemas.

A nivel de la UNEG se destaca el trabajo de mérito presentado por Valera (2002) como requisito para el ingreso al escalafón universitario titulado “Propuesta para el Diseño Instruccional de un Material Educativo Computarizado (MEC’s) sobre la teoría y ejercitación de derivaciones lógicas en el Lenguaje Ss de la asignatura Lógica para el Proyecto de Carrera Ingeniería en Informática de la UNEG”, en el cual de manera muy acertada se exponen y detallan aquellos elementos y especificaciones necesarias para llevar a cabo el diseño instruccional de un software educativo.

Por otro lado en el registro de Publicaciones Periódicas recientemente se puede consultar una investigación que fue realizada por Kam y Portmann (2005) titulada: “Portal Educativo para la Asignatura Juegos Instruccionales del Proyecto de Carrera de Educación Integral de la UNEG”. Su trabajo consistió en la construcción de un portal educativo especialmente diseñado para la asignatura de Juegos Instruccionales de la carrera de Educación Integral en donde buscaron darle un enfoque práctico a dicha asignatura.

Otra investigación a reseñar es el Trabajo de Grado de Maestría desarrollado por Castillo (2002) titulado: “Habilidades Metacognitivas desarrolladas por Estudiantes que Resuelven Problemas de Matemática usando el Software Mathgraph” de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador en común acuerdo con la UNEG; en el cual al plantear las recomendaciones expresa la necesidad de adoptar el uso de materiales educativos computarizados (MECs) dentro del aula de clase como parte de las estrategias del proceso de enseñanza aprendizaje.

Bases Teóricas

El B-Learning es un término de origen inglés aplicado a la enseñanza y que se le puede dar la traducción de “Aprendizaje Combinado”, en el cual está inmersa una modalidad de estudio que incluye una parte presencial y una parte no presencial (cursos online conocidos como E-Learning). En dicho sistema el docente asume su rol tradicional, pero con la significativa diferencia que puede llevar a cabo su función de dos maneras: como tutor a distancia y como educador tradicional (cursos presenciales).

La Teoría Constructivista es una de las principales teorías a desarrollar e implantar en los entornos de enseñanza y aprendizaje basados en los modelos b-learning; este tipo de modelo fortalece el objetivo principal pedagógico que es el adecuado conocimiento que el alumno ha de adquirir y construir. Cabe destacar que dicho aspecto siempre se ha obviado u omitido en un sistema pedagógico basado únicamente en resultados académicos (calificación final del alumno) sin que se tome en cuenta si éste ha adquirido los conocimientos necesarios enfocados en su futuro profesional.

En este orden de ideas, se propone la adecuación del Tutorial Web a diseñar a un modelo conceptual que se basa en la estructura de un sistema educativo orientado a la correcta administración del conocimiento. El papel que juega la antes mencionada teoría Constructivista es indicar cómo el conocimiento está construido de forma activa por el alumno en donde éste jugará el papel de un participante activo, consciente y responsable de su propio aprendizaje, claro esta, bajo la supervisión tanto del docente como de la Institución o casa de estudio de la que forme parte. Cabe destacar que los sistemas b-learning, se adaptan perfectamente al modelo basado en la solución de problemas, cuya meta final es el aprendizaje cognoscitivo.

Marco metodológico

Fuentes de Información

De acuerdo con los objetivos definidos en la investigación y para llegar a su cumplimiento se realizó la lectura de material bibliográfico o documental necesario para la estructuración del Marco Teórico; dicho material se obtuvo de diferentes fuentes como por ejemplo la biblioteca con que cuenta la UNEG. De manera adicional se acudió a la Unidad de Publicaciones Periódicas de dicha institución de educación superior en busca de investigaciones relacionadas o similares a la presente con el fin de sentar las bases del presente estudio.

Cabe destacar que periódicamente el grupo de investigadores en conjunto con la Tutora realizó reuniones en donde, dependiendo de la etapa de la investigación, se aplicaron entrevistas informales no estructuradas a la Tutora; y en cuanto a la información técnica, ésta fue recopilada en su mayoría de Internet así como también de varios profesores de la UNEG que, de manera muy amable, decidieron colaborar con la investigación.

Instrumentos utilizados

En esta investigación se llevaron a cabo entrevistas informales (llevadas a cabo de forma individual) para recabar información en forma verbal, a través de preguntas propuestas por los analistas a la Tutora de la investigación, así como también a alumnos estudiantes de la carrera de Ingeniería de Informática del séptimo semestre en adelante, los cuales son usuarios potenciales del sistema propuesto y serán afectados de una manera u otra por la aplicación.

Procedimiento General

A continuación se resume en una serie de pasos el procedimiento general que se siguió para la elaboración del producto final y levantamiento de este informe:

1082

1. Se buscó, revisó y analizó el Programa de la asignatura de Cálculo Numérico del proyecto de carrera de Ingeniería en Informática.
2. Se investigó y analizó los diferentes tipos de tutoriales existentes con el fin de establecer cual era el más idóneo a elegir.
3. Seguidamente se estableció la estrategia de implementación del Tutorial, es decir, modulo virtual – clase presencial – modulo virtual.
4. Se realizó una recopilación bibliográfica de las diferentes fuentes utilizadas.
5. Se llevó a cabo una revisión bibliográfica de la Ing. de Software Educativo, para determinar o seleccionar la metodología a utilizar.
6. Se revisó de manera minuciosa la metodología propuesta por Alvaro Galvis para el desarrollo de MECs con la intención de generar un Tutorial de calidad.
7. Se realizó la Idea Proyecto la cual fue aprobada en fecha 19 de Julio de 2005.
8. Se realizó el Anteproyecto, el cual fue aprobado en fecha 6 de Abril de 2006.
9. Se desarrolló el Tutorial de Cálculo Numérico con herramientas de gestión de curso cumpliendo con las exigencias y parámetros de la Ingeniería de Software Educativo para obtener un producto de calidad.
10. Se llevó a cabo la prueba preliminar del Tutorial desarrollado en conjunto con la Tutora, para realizar las correcciones y mejoras necesarias.
11. Se realizó el informe final respetando los lineamientos y bajo la estructura establecida por el Programa de Investigación y Desarrollo de la UNEG.

Procedimiento para el desarrollo del Tutorial

Existen diferentes metodologías para el desarrollo de MEC(s), sin embargo en la propuesta por Galvis P., toda investigación de esta índole debe atravesar 5 etapas principales a través de las cuales se logró la maduración y completación del Tutorial, las cuales son:

1083

- *Análisis*: análisis de necesidades educativas, análisis de posibles causas en problemas detectados, análisis de alternativas de solución, establecimiento del papel del computador y selección o planeación del desarrollo del Tutorial.
- *Diseño*: entorno, diseño educativo, diseño de comunicación y diseño computacional.
- *Desarrollo del Tutorial*
- Las etapas denominadas “Prueba Piloto” y “Prueba de Campo” no serán descritas ni llevadas a cabo en esta investigación debido al alcance establecido.

Resultados

El resultado final de este proyecto es el Tutorial de Cálculo Numérico con herramientas de Gestión de Curso para la UNEG, el cual está conformado por el programa computacional, el manual de usuario, el manual del sistema y la configuración inicial para su correcto funcionamiento. Dicho tutorial presenta entre sus principales características:

- Constituirse en un sistema sencillo que no necesita ningún entrenamiento previo para su uso.
- A nivel de contenido:
 - La información que se presenta a través del Tutorial tienen una adecuada *variedad*.
 - Su estructura en cuanto a presentación, redacción, gráficas etc., fue bastante cuidada, debido a que una buena organización de la información ayuda a la comprensión de ésta y a su retención.
 - Los elementos visuales como tablas y gráficas se utilizan para ilustrar la teoría, completar los textos y favorecer la comprensión del mensaje.
- Los servicios de foro, chats y correo electrónico facilitan el contacto entre profesores y alumnos.
- A través de las herramientas de gestión de curso se le permite al Profesor:

- Crear un banco de “preguntas tipo” o preguntas modelo.
 - El Profesor podrá diseñar las evaluaciones de tipo Examen y Talleres con base en combinaciones de los ítems alojados en el banco de preguntas, por otro lado están las evaluaciones de tipo Exposiciones y Proyectos las cuales podrán ser publicadas en el sistema y controlar su tiempo de entrega.
 - Crear cronogramas de evaluación y cronograma de actividades.
 - Llevar un control del rendimiento académico de los alumnos inscritos en el Tutorial.
- El alumno por su parte:
- Tendrá total acceso a todo el contenido que conforma la asignatura de Cálculo Numérico distribuido en cinco diferentes unidades, así como también podrá practicar a través de ejercicios modelos, ejercicios propuestos y “evaluaciones tipo” publicadas por el Profesor.
 - Podrá llevar un control de las actividades pendientes que tiene que realizar con respecto a la asignatura, así como también estar al día con el acumulado de notas que tiene al momento de realizar la consulta.
 - Tendrá la opción de presentar evaluaciones en línea ya sean talleres, exámenes, o realizar la entrega vía on-line de Proyectos de acuerdo al diseño realizado por el Profesor de la asignatura.

Conclusiones

La realización del Tutorial de Cálculo Numérico con herramientas de gestión de curso supera las barreras de espacio y tiempo de acceso a la información de dicha asignatura que conlleva la formación presencial, y aminorar los inconvenientes principales de la formación a distancia.

El empleo de estas tecnologías como complemento y apoyo a su modelo didáctico, añade todas las ventajas que las tecnologías hacen posible. Por tanto se concluye que:

- Es favorable el realizar estudios orientados a la búsqueda de un método de desarrollo de materiales educativos computarizados que haga uso de pedagogías activas, de manera que se sigan modelos más firmes para la creación de software para el aprendizaje y enseñanza con este enfoque.
- Los sistemas de b-learning pueden complementar eficazmente la formación presencial, llevándola a una nueva dimensión que permite la interacción continua entre profesores y alumnos, en donde la teoría del Constructivismo es la más adecuada a aplicarse en este tipo de entornos debido a que refuerza el apropiado conocimiento que el alumno debe construir y obtener.
- Al armar el contenido de cualquier Tutorial es sumamente importante cuidar detalles como la presentación, organización, redacción, claridad y variedad de la información.
- En cuanto a las herramientas de desarrollo es importante seleccionar aquellas que se adapten a lo que se desea obtener y que garanticen un software que soporte de manera eficiente todas las funciones que éste ofrezca.
- Finalmente se considera que el Tutorial desarrollado puede llegar a ser muy efectivo pues implementa las recomendaciones generales para la elaboración de software educativo, ofrece herramientas para facilitar el aprendizaje y asiste al Profesor.

Referencias bibliográficas

Castillo, S. (2002). Habilidades Metacognitivas desarrolladas por Estudiantes que Resuelven Problemas de Matemática usando el Software Mathgraph. En *Memorias del V Simposio de Educación Matemática. Vol. 5. I.B.S.N 987-20239-1-3*. Chivilcoy, Argentina.

Galvis, A. (1994). *Ingeniería de Software Educativo*. Santa Fé de Bogotá: Ediciones Unidades.

Kam, E; Portman R. (2005). *Portal Educativo para la Asignatura Juegos Instruccionales del Proyecto de Carrera Educación Integral de la UNEG*. Trabajo de grado no publicado. Universidad Nacional Experimental de Guayana, Ciudad Guayana.

Redacción de Baquia (2004). *e-thalent, el primer sistema español de b-learning* [Documento en Línea] Disponible: <http://www.baquia.com/index.php> [Consulta 2005, Agosto].

TC-QUEST (2005) *MathPro Ayuda al Profesor y Beneficia al Alumno*. [Documento en Línea] Disponible: <http://www.tec-quest.com/mathpro.htm> [Consulta 2005, Diciembre].

Valera, F. (2002). *Propuesta para el diseño instruccional de un material educativo computarizado (MEC(s)) sobre la teoría y ejercitación de derivaciones lógicas en el lenguaje Ss de la asignatura Lógica para el Proyecto de Carrera Ingeniería en Informática de la UNEG*. Trabajo de Mérito no publicado presentado como requisito para el ingreso al escalafón universitario. Universidad Nacional Experimental de Guayana.