

Metodología de Desarrollo de Herramientas Informáticas Didácticas para el Aprendizaje del Cálculo Diferencial e Integral

Lic. Silvia Liliana Muzachiodi, Ing. Irma Manuela Benitez
Tecnología Informática Aplicada en Educación/Ciencias Exactas-Sistemas/Facultad de
Ciencia y Tecnología/Universidad Autónoma de Entre Ríos
San Martín 1680-Paraná-Entre Ríos
0343-154 460 900
silviamuza@yahoo.com.ar

Resumen

Este trabajo plantea la conjunción de dos problemáticas importantes en el ámbito educativo universitario, la didáctica de la matemática y la aplicación de la Ingeniería de Software. Surge en el marco del proyecto PIDA: "Metodología de desarrollo de herramientas informáticas didácticas para el aprendizaje del Cálculo Diferencial e Integral", donde se propone aprovechar los recursos de la Universidad (docentes, alumnos y saberes) de manera de producir nuevos conocimientos y nuevas estrategias de enseñanza que serán usadas en la cátedra de Cálculo Diferencial e Integral de 1er año de las carreras de Licenciatura en Sistemas de Información de la Universidad Autónoma de Entre Ríos. El resultado de la ejecución de la investigación será el desarrollo e implementación de un Aplicativo Web, diseñado sobre un tema específico de la cátedra, el cual será utilizado como material de estudio de la misma.

Palabras clave: Nuevas Tecnologías, Educación Matemática, Aplicativo Web.

Contexto

El presente trabajo surge en el ámbito del proyecto PIDA: "Metodología de desarrollo de

herramientas informáticas didácticas para el aprendizaje del Cálculo Diferencial e Integral", presentado en la Facultad de Ciencia y Tecnología de la Universidad Autónoma de Entre Ríos. En el mismo se genera una articulación horizontal entre las cátedras de 3er año, Ingeniería de Software II y Taller de Integración, la primera le brinda al proyecto los conocimientos necesarios para el análisis y diseño de un producto de software y la segunda aplicando los conocimientos anteriores de análisis y diseño le permite el desarrollo e implementación del Aplicativo Web, el resultado del mismo será sobre un tema específico de la asignatura Cálculo Diferencial e Integral de 1er año.

Introducción

La sociedad de la información se caracteriza por sus rasgos esenciales: generalizaciones del uso de la tecnología en el trabajo y en el hogar, disponibilidad de redes de comunicación baratas y globales, posibilidad de acceso instantáneo a grandes fuentes de información y proporción importante de trabajadores dedicados a las tecnologías de la información y la comunicación. La sociedad está en continua evolución y las personas se tienen que integrar, tanto en su cultura, su educación

como en los medios concretos materiales y personales.

El concepto de "sociedad de la información" hace referencia a un paradigma que está produciendo profundos cambios en la humanidad. Esta transformación está impulsada principalmente por los nuevos medios disponibles para crear y divulgar información mediante tecnologías digitales. En esta "sociedad", la creación, distribución y manipulación de la información, forman parte importante de las actividades sociales, culturales y económicas. (CEPAL-2003).¹

La incorporación de las TICS en el ámbito de la educación universitaria imprime al proceso de enseñanza del Cálculo, dinamismo, interactividad, innovación y tecnología y además motivan a los alumnos en el aprendizaje (Martín, E. – 2007)².

Es necesaria la implementación de este tipo de herramientas tanto en docente como en alumnos para no quedar desfasados con la ciencia y la tecnología que trae aparejado un atraso en la cultura científica y tecnológica, además posibilitan de una manera más efectiva la atención de las diferencia individuales, logrando así aprovechar las capacidades de cada alumno, no sólo pensando en los creativos y talentosos, sino también los que se encuentran con una diversidad funcional. Es de destacar que también es una propuesta de equidad y democratización del conocimiento ya que es posible llegar con el mismo a todas aquellas personas que lo requieran y por algún motivo no puedan asistir a cursar la asignatura Calculo Diferencial e Integral, como son aquellos que están bajo la propuesta presentada por la Facultad

en el proyecto "Educación Universitaria en contextos de encierro", que se enmarca en el convenio firmado por la Facultad de Ciencia y Tecnología y el Servicio Penitenciario.

Desde el punto de vista constructivista (Ausubel D. - 1978)³ se apunta a un proceso de enseñanza y aprendizaje apoyado en la acción del alumno a quien se estimula a reorganizar y ampliar sus conocimientos, a través de herramientas informáticas. En este proceso de adquirir el conocimiento cada alumno determinará sus propios tiempos, sus desarrollos y aplicará su propia metodología la cual en determinados momentos será de prueba y error, siempre guiados por los docentes con pautas claras de objetivos y evaluación.

Por otra parte, en la enseñanza de la matemática de los alumnos de primer año de las carreras universitarias se afronta distintos problemas con la adaptación y la articulación entre la escuela media y la universidad. Esto incide ampliamente cuando se enseña Cálculo en el primer año ya que para un correcto desenvolvimiento en esta asignatura se necesita un dominio adecuado, conocimientos y habilidades precedentes, para poder afrontar con éxito los nuevos contenidos, como por ejemplo los conceptos de álgebra básica, de trigonometría, etc.

Poco a poco en los últimos años se ha incorporado en las clases de las asignaturas correspondientes al área de matemática las herramientas que ofrecen las nuevas tecnologías, y se ha podido observar que el uso de estas han tenido mucha influencia no solo en el que aprende, sino también

en el que enseña Matemática (Kutzler, 2003)⁴.

El hecho del mayor acceso que se tiene a las computadoras en todos los ámbitos donde se mueven los alumnos, obliga a los docentes a producir cambios en la metodología de enseñanza. Y los alumnos como los docentes tienen acceso a buenos programas en la Web específicamente diseñados para trabajar en distintos temas de matemática.

La evolución y la aplicación de las TIC a la enseñanza de matemática, ofrece nuevas formas de enseñar, aprender, brindando amplias posibilidades didácticas y facilita a los alumnos a construir conocimientos y obtener una visión más amplia de la matemática. Es por ello que se propone desarrollar un prototipo de Aplicativo Web que apoye el proceso de enseñanza/aprendizaje de un tema determinando del Calculo Diferencial e Integral basándose en un modelo pedagógico constructivista. Los docentes como los alumnos interactúan en el desarrollo del tema, construyendo, creando, preguntando, criticando y reflexionando sobre la comprensión del conocimiento adquirido.

Mediante este aplicativo, el alumno aprende haciendo, el docente actúa como un facilitador que contribuye al desarrollo de las capacidades de los estudiantes, para que estos piensen, construyan el aprendizaje participando activamente mediante la interacción con el aplicativo, sus compañeros y reflexionen sobre lo aprendido.

Pero para llegar a un buen resultado es muy importante la capacitación docente en herramientas

informáticas (Hernández, 2000)⁵, que el docente se actualice en dimensiones didácticas, metodológicas y tecnológicas.

Se destaca la incorporación de estrategias de trabajo en equipo de profesionales de distintas disciplinas, como por ejemplo Ingenieros en Construcciones, Eléctricos, Mecánicos y Aeronáuticos, todos estos especializados en el área del Cálculo y Licenciados en Sistemas de Información especializados en el área de Informática Educativa e Ingeniería de Software.

Para la construcción del software, se seleccionará un ciclo de vida, pero el utilizar una metodología de desarrollo u otra depende de varios factores como el equipo de desarrollo, el tipo de proyecto, el cambio previsto desde un inicio de los requisitos, etc.; por lo que la selección de la misma no es una tarea fácil.

Las metodologías ágiles se han desarrollado enfocadas en dar soluciones óptimas al desarrollo de sistemas y varían dependiendo del sistema que se desea implementar, las herramientas, el enfoque y su equipo de trabajo como una contra respuesta a las metodologías tradicionales que caen en la extrema complejidad, su poca flexibilidad y dificultad de uso (Letelier P., Penadés M.C., 2006)⁶.

No existe una metodología que asegure el éxito de un proyecto de desarrollo de software, como también es difícil que una metodología se ajuste completamente a las características de un proyecto de software en particular. Toda metodología debe ser adaptada al contexto del proyecto (recursos

técnicos y humanos, tiempo de desarrollo, tipo de sistema, etc).

En el desarrollo del prototipo del aplicativo se utilizará una metodología ágil de desarrollo, adaptando las ya existentes según surjan las características del problema a resolver.

Se empleará Análisis, Diseño y Desarrollo Orientado a Objeto utilizando UML, Lenguaje de Modelado Unificado. Se realizará la selección de herramientas para el desarrollo del prototipo.

Para la selección de herramientas se efectuará un análisis de contexto en base a criterios de selección del grupo de trabajo siguiendo los objetivos de un rápido desarrollo, documentación básica y de calidad; flexibilidad en el proceso, facilidad en la comprensión y uso de las herramientas; de manera que de soporte y pueda contribuir de forma importante al aprovechamiento de las fortalezas del equipo.

Líneas de investigación y desarrollo

El presente trabajo se enmarca dentro de las siguientes líneas de investigación consideradas prioritarias para la promoción de la actividad de investigación y desarrollo en la Facultad de Ciencia y Tecnología de la UADER:

- Tecnologías innovadoras en la producción y servicios.
- Generación de software aplicaciones y componentes.
- Problemática educativa y didáctica en Matemática, Física, Química, Biología y Educación Tecnológica.

Resultados y Objetivos

El objetivo general de esta investigación es: Facilitar la enseñanza y el aprendizaje del Cálculo Diferencial e Integral a través del desarrollo de un Aplicativo Web. Siendo los objetivos específicos: determinar a partir del trabajo en grupo de los docentes de Cálculo Diferencial e Integral, las dificultades en la enseñanza y establecer prioridades en los temas planteados; elaborar los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales del tema elegido, y su evaluación; determinar las herramientas informáticas a utilizar en el desarrollo del Aplicativo; determinar la metodología de desarrollo para la elaboración del Aplicativo, Análisis, diseño del prototipo estructural y del prototipo del aplicativo web; desarrollar del prototipo del aplicativo en dos versiones, una con acceso desde Internet con control de ingreso y otra instalable desde un ejecutable.

Los resultados que se han alcanzado hasta este momento de acuerdo a las actividades propuestas y realizadas son: determinación de las dificultades en la enseñanza del Cálculo Diferencial e Integral, lo que permitió establecer el tema sobre el cual se desarrollará el aplicativo; se ha comenzado a elaborar los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales del tema elegido, así como las actividades a desarrollar en el Programa Descartes, con la consiguiente evaluación; se han seleccionado las Herramientas informáticas para el desarrollo del software; se estableció una metodología de desarrollo para la elaboración del aplicativo.

Formación de Recursos Humanos

Por las características de este proyecto (PIDA), se promueve en primera instancia la formación del director y co-director en el área de investigación bajo la orientación del investigador asesor que los guiará para que el proyecto sea factible de concretar, formando un equipo de investigadores que pueda cumplir los objetivos fijados en el proyecto.

Los participantes del proyecto tienen trayectoria suficiente en el área del Calculo Diferencial e Integral y en el área de Ingeniería de Software e Investigación Educativa y durante el

transcurso del proyecto pueden aportar su experiencia para la realización del trabajo interdisciplinario.

La formación de becarios y estudiantes es sustancial para la consolidación de los futuros profesionales, permitiendo la capacitación en las tareas de investigación. Tres estudiantes de la carrera Licenciatura en Sistemas de Información aprobarán la cátedra Taller de Integración con el desarrollo del software producido en el proyecto de investigación.

Referencias

1 CEPAL(2008). “La sociedad de la información en América Latina y el Caribe: Desarrollo de las tecnologías y tecnologías para el desarrollo”, Santiago de Chile. <http://www.oei.es/tic/cepal.pdf>

2 Martin, E. (2007). “El impacto de las TIC en el aprendizaje”, ponencia presentada en el [seminario internacional “Como las TIC transforman las escuelas”, Buenos Aires.](#)

3 Ausubel, D., Novak, J., Hanesian, H. (2000). “Psicología Educativa: un punto de vista cognocitivo” – Ed. Trillas – México – 2da ed.

4 Kutzler, B. (2003). “CAS as pedagogical tools for teaching and learning mathematics”. en Fey et al. (Eds.), Computer algebra systems in secondary school education.

5 Hernández, L. (2000). “Una vía transdisciplinar sobre las TICS para el desarrollo de habilidades profesionales generales, en cursos de posgrado semi-presenciales” –Tesis de doctorado, Universidad de la Habana.

6 Letelier, P., Penadés, M. C. (2006). “Metodologías ágiles para desarrollo de software: eXtreme Programming (XP)”. ISSN 1666-1680. Bs. As. Argentina.