

PROGRAMACIÓN ORIENTADA A OBJETOS CON APRENDIZAJE ACTIVO

Object-Oriented Programming with Active Learning

RESUMEN

Las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) hacen parte hoy de todas las áreas institucionales de la sociedad, con especial énfasis en la educación. El presente artículo plantea reflexiones parciales de un proyecto de investigación aplicada, enmarcado en la línea de Tecnología y Calidad Educativa, que pretende desarrollar una plataforma para creación, evaluación y administración de cursos y objetos de aprendizaje que posibiliten un soporte a las clases virtuales y la enseñanza mixta. Las experiencias corresponden a un curso académico, orientado por el autor -con modalidad presencial y virtual-, en el programa Ingeniería de Sistemas de la universidad de Ibagué.

PALABRAS CLAVES: Aprendizaje activo, aprendizaje electrónico, clases virtuales, LMS, modelos de enseñanza-aprendizaje, Objetos de Aprendizaje, POO, TIC.

ABSTRACT

The Technologies of Information and Communication (TIC) they make part today of all the institutional areas of the society, with special emphasis in the education. The present article outlines partial reflections of a project of applied investigation, framed in the line of Technology and Educational Quality that it seeks to develop a platform for creation, evaluation and administration of courses and learning objects that facilitate a support to the virtual classes and the mixed teaching. The experiences correspond to an academic course, guided by the author - with present and virtual modality -, in the program Engineering of Systems of the university of Ibagué.

KEYWORDS: Active learning, E-Learning, Learning-objects, LMS, OOP, teaching-learning models, TIC, virtual classrooms,.

GUSTAVO

VILLALOBOS

Ingeniero de Sistemas, Esp.

Profesor Asistente

Universidad de Ibagué

gustavo.martinez@unibague.edu.co

MARTÍNEZ

1. INTRODUCCIÓN

Este trabajo surge como un producto del proyecto denominado SAVI (Sistema de Aprendizaje Virtual de la Universidad de Ibagué), que realiza el grupo de investigación GISMI, del programa Ingeniería de Sistemas. El proyecto pertenece a la línea de Tecnología y Calidad Educativa, y tiene como principal objetivo el desarrollo de una plataforma de Gestión del Aprendizaje para ambientes virtuales y apoyar los procesos educativos presenciales mediante el uso de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC). En este artículo se exponen aspectos relacionados con el tema, y se socializan algunos logros parciales obtenidos a través de una experiencia pedagógica, aplicada con estudiantes de la asignatura Programación Orientada a Objetos - POO.

Para los estudiantes de Ingeniería de Sistemas, el aprendizaje de un lenguaje de programación de computadores ha resultado ser, generalmente, una labor compleja y mítica, por la alta exigencia intelectual, lógica, de creatividad, dedicación, muchas horas de

estudio y experimentación que requiere la gran cantidad de detalles conceptuales, sintácticos y estructurales de un lenguaje de desarrollo de software. La idea a defender parte de presentar un análisis del impacto de la enseñanza mixta en la programación de computadores e inferir que la utilización de las distintas herramientas tecnológicas, en procesos de enseñanza y de aprendizaje cooperativos e integrados, puede generar procesos de reflexión, mejoramiento y calidad académica, convirtiendo tanto los contenidos autoformativos como el uso de las herramientas, en un ejercicio significativo, no sólo para ingenieros, sino para todos los que participan de la educación mediada con tecnología. En este sentido, se centra la atención en la construcción entre los estudiantes y el docente de un aprendizaje activo desde la presencialidad y la virtualidad, fomentando y apoyando el trabajo independiente, aumentando los niveles de motivación y participación a través de la tecnología, pero sin magnificar ni hacer un sobredimensionamiento de las TIC y el rol de Internet como ejes de la práctica pedagógica.

En Colombia se han realizado varios trabajos de investigación, con mediciones estadísticas aplicadas a cursos regulares en programas de Ingeniería de Sistemas. Uno de estos proyectos fue realizado por el grupo SICOSIS del departamento de Ingeniería de Sistemas en la Universidad de Antioquia. Otro proyecto de investigación en docencia es el denominado CUPI¹, buscando nuevas maneras de enseñar a programar, desarrollado en la Universidad de Los Andes. La Universidad Javeriana² de Bogotá también propuso un modelo para estructurar la asignatura Sistemas de Información, del programa de Ingeniería de Sistemas, con componentes presencial y no presencial, que incluye la creación de un Ambiente Virtual de Aprendizaje. Todos estos proyectos ofrecen un modo de facilitar el aprendizaje, pero es necesario aclarar que no existe una fórmula o una plantilla para diseñar el escenario perfecto. Cada institución es diferente, cada curso es único y los Ambientes Virtuales de Aprendizaje deben ser coherentes con las condiciones culturales, académicas, económicas y del contexto social y regional.

El diseño metodológico de este estudio se basó en la modalidad de investigación exploratoria. La variable dependiente se enmarcó en las TIC, principalmente en la plataforma SAVI, con el curso de POO. Se utilizó más el método cualitativo, por su descripción, argumentación e interpretación para comprender el objeto de estudio. Esto facilitó el aporte de datos e información para fundamentar el análisis.

2. NUEVOS ESCENARIOS DE APRENDIZAJE

Tradicionalmente, la enseñanza de la programación se ha basado en la transmisión de información, donde el protagonista es el profesor (escribiendo líneas y líneas de códigos en el tablero) y con un rol bastante pasivo por parte del estudiante, lo cual promueve un aprendizaje memorístico y superficial. Sin embargo, la formación del ingeniero exige la consolidación de competencias complejas, que implica el desarrollo de habilidades, actitudes y valores. Hoy, existe un criterio unificado relativo a la necesidad e importancia de minimizar la complejidad que implica para los estudiantes la programación de computadores. Con la enseñanza tradicional (clase magistral) y la educación virtual, se intenta aportar soluciones a éste problema específico. La tendencia es que las TIC y el modelo de clases virtuales tienen mayor aceptación entre los estudiantes, pero también es relevante desarrollar infraestructuras que permitan sustentar la enseñanza mixta - presencial y virtual-.

2.1 Un entorno de aprendizaje virtual

Un entorno de aprendizaje virtual se puede decir que hace referencia al espacio en el que se desarrolla el aprendizaje y a la secuencia de sus actividades. Este espacio se construye sobre la base de dos elementos: la educación y la tecnología informática, dentro de la cual se incluyen las denominadas TIC, “conjunto de tecnologías que permiten la adquisición, producción, almacenamiento, tratamiento, comunicación, registro y presentación de informaciones, en forma de voz, imágenes y datos, contenidos en señales de naturaleza acústica, óptica o electromagnética” [1].

La acepción más común para *e-learning* es la enseñanza a través de Internet. Hace referencia, por una parte, al uso de tecnologías de Internet y, por otra, a una metodología de desarrollo de habilidades y de trabajo en grupos pequeños con aprendizaje colaborativo, soportado por computador, centrado en la persona que aprende y no tanto en la que enseña, es decir, su propósito no es enseñar, sino lograr que el estudiante aprenda y que aprenda a aprender durante toda la vida.

La construcción de un entorno virtual de aprendizaje debe integrar una investigación del área, los contenidos pedagógicos, la organización de la asignatura, el diseño digital y la implementación de los componentes. La necesidad de reutilizar los materiales en distintas plataformas dio origen a la creación de estándares que permitan la documentación, búsqueda y distribución de los contenidos educativos. Entre los que se han generado, uno de los más importantes es el SCORM, desarrollado por ADL³ (*Advanced Distributed Learning*), un programa del Departamento de Defensa de Estados Unidos, que establece principios y guías de trabajo para el desarrollo de modelos en la formación educativa basados en tecnologías Web. Este programa organizó varias iniciativas, y la descripción de conjuntos de objetos de aprendizaje (OA) en forma estructurada aportado por el Comité de Estandarización de Tecnologías Educativas del IEEE, y las juntó en el estándar SCORM, Modelo de Referencia para Objetos de Contenidos Intercambiables. Los OA se pueden definir como pequeñas unidades de contenido interactivo, que deben tener la posibilidad de ser reutilizables.

A la hora de construir un entorno de aprendizaje virtual, se puede proponer un esquema de diseño como:

- Elegir el modelo pedagógico, que permita facilitar los procesos de enseñanza y de aprendizaje y potenciar la autonomía, la creatividad y las habilidades de pensamiento en los estudiantes.
- Análisis de necesidades y diseño participativo,

¹ <http://cupi2.uniandes.edu.co> (Sitio Web consultado en octubre de 2008)

² <http://www.javeriana.edu.co/ceantic/> (consultado: febrero de 2008)

³ <http://www.adlnet.org> (Página oficial de ADLNET, sitio consultado en marzo de 2009).

involucrando profesores, alumnos y académicos, que respiren entusiasmo por su disciplina y permitan desarrollar actividades en el entorno.

- Desarrollo ó elección de la interfaz y arquitectura del sistema, teniendo en cuenta siempre que no debe haber barreras tecnológicas para acceder a un curso. La tecnología tiene que ser un recurso al servicio del proceso de aprendizaje y no, el aprendizaje como un producto más de la tecnología.

Estos entornos pueden promover la formación de nuevos profesionales, incluyendo a los de Ingeniería de Sistemas, con una amplia visión, conocedores de las TIC, capaces de trabajar en equipo, interdisciplinariamente y en redes multiculturales.

2.2 Modelo Pedagógico

El diseño de un ambiente virtual de aprendizaje debe combinar y apropiar modelos pedagógicos que converjan junto con la arquitectura tecnológica a la mejor elección. Teniendo en cuenta el carácter híbrido del curso piloto de POO, se decidió centrar nuestra atención en conceptos y enfoques pedagógicos como: Aprendizaje Activo, Autónomo, Significativo, Colaborativo, y por Competencias.

El aprendizaje activo es caracterizado como “cualquier aprendizaje que involucra a los estudiantes en hacer cosas y en pensar acerca de las cosas que están haciendo” [2]. La actividad del estudiante y el compromiso de éste en el proceso de aprendizaje son los principales elementos del aprendizaje activo. Los estudiantes están implicados en órdenes de pensamiento más altos (análisis, síntesis, evaluación), hay menos énfasis en la transmisión de información y se enfatiza en el desarrollo de las habilidades del estudiante.

Las metodologías de aprendizaje activo aplicadas en el curso de POO incluyeron actividades que variaron desde modificación de la clase magistral hasta actividades de simulación y juegos, mucho trabajo independiente, interacción de los estudiantes trabajando en grupos pequeños, buscando metas comunes mientras también tenían autoevaluación y evaluación en equipo e individual. La formación como ingenieros nos indica que se debe conocer cuál es el estado del arte en la solución de problemas para aprovechar el conocimiento científico y tecnológico, a fin de afrontar con eficacia esta problemática. Sin embargo, no es lo que normalmente se hace [3].

La escuela “nueva” en educación, que a pesar de todas sus posibles limitaciones enfrentó coherentemente el modelo pedagógico tradicional centrado en la transmisión de información, considera al estudiante como artesano de

su propio conocimiento y da primacía a la persona y a su experimentación. Para Piaget, la asimilación es el proceso mediante el cual informaciones provenientes del mundo exterior se incorporan a esquemas o estructuras cognitivas previamente construidas por el individuo [4].

En una formación por competencias lo importante no es lo que saben los ingenieros, sino lo que pueden hacer con ese conocimiento. Estos cambios en la enseñanza están dirigidos a propiciar en el estudiante una actitud hacia el conocimiento como construcción. Como lo propone Perkins [5], esto requiere ampliar las posibilidades para que ellos retengan conocimiento, lo comprendan y lo usen activamente.

2.3 Sistema de Gestión del Aprendizaje



Figura 1. Interfaz principal - SAVI.

Un Sistema de Gestión del Aprendizaje (LMS, por su sigla en inglés, *Learning Management System*), es la plataforma tecnológica que contiene un entorno virtual de aprendizaje, además de las herramientas adicionales que lo componen. Existen varios Sistemas de Gestión del Aprendizaje en el mercado, algunos son de software propietario como *Blackboard*⁴, *webCT*, y otros de software libre, como *Atutor*, *Claroline* y *Moodle*⁵, que fueron desarrollados hacia la tecnología LAMP (*Linux*, *Apache*, *MySQL*, *PHP*) y son altamente preferidos por instituciones educativas y empresas para la capacitación de personal.

En la Universidad de Ibagué, el grupo de investigación GISMI tomó la iniciativa de desarrollar su propio LMS, con un proyecto para crear el Sistema de Aprendizaje Virtual, SAVI (<http://www.saviunibague.net>), con la participación de dos profesores de planta y el semillero de investigación del Programa. En el proyecto, visualizado como un producto de software evolutivo, se han utilizado para su desarrollo diferentes lenguajes y herramientas de software libre, y como resultado de esta relevante búsqueda de conocimiento e investigación

⁴ <http://www.blackboard.com/us/indexBb> (consultado: mayo de 2009)

⁵ <http://moodle.org> (Comunidad moodle, consultado: diciembre de 2008)

aplicada, liberamos la versión 1.0 de SAVI, con sus módulos principales de Administración (participantes, cursos, registro, actividades, noticias, calendario, foro, chat, correo electrónico, etc.), Evaluación/Autoevaluación y Diseño de contenidos del curso de POO. Inicialmente, el sistema sirve como apoyo y complemento a las clases de modalidad presencial, mientras se logra su consolidación y validación institucional. Se han implementado opciones de autoevaluación, como crucigramas y ejercicios animados e interactivos. Se desarrolló el módulo de administración de notas y estadísticas y se implementó una herramienta dinámica para la autoría de plantillas, cursos y generación de material virtual (HGMV). Los usuarios del sistema no serán simples observadores externos de datos o imágenes frente a la pantalla del computador, sino sujetos activos que podrán interactuar y compartir todo tipo de mensajes educativos en tiempo real o en diferido.

3. DESARROLLO DEL CURSO DE POO

Con base en el acuerdo pedagógico de la asignatura POO de Ingeniería de Sistemas, y primer curso mediado con SAVI, se inició el curso piloto a través de la plataforma, aplicado con un enfoque híbrido o bimodal, es decir, con el 50% de clases presenciales y el resto con sesiones virtuales como complemento a su modalidad de estudio.

El contenido de la asignatura provee al participante la fundamentación general sobre las metodologías de análisis y diseño orientadas a objetos, el modelado de sistemas mediante el lenguaje UML con Proceso Unificado, los fundamentos del desarrollo de software con POO, y la puesta en práctica de estos conceptos utilizando los lenguajes de programación C++ y Java. Las tecnologías orientadas a objetos se han convertido en las últimas décadas en uno de los motores de la industria del software y por ende es importante que los estudiantes conozcan los conceptos fundamentales y aprendan a valorizar las ventajas de la orientación a objetos⁶. Para el logro de objetivos de la asignatura, el equipo de trabajo diseñó un contenido autoformativo para educación virtual a través de nuestro Sistema de Gestión del Aprendizaje.

Los estudiantes del curso de POO se registraron e interactuaron con la plataforma, realizaron talleres y actividades de aprendizaje, utilizaron el foro, chat y el correo interno, documentos de texto, referencias a sitios web complementarios de la temática y presentaron exámenes de autoevaluación y evaluación de cada tema del curso virtual. Las sesiones del curso virtual contaron siempre con el acompañamiento y asesoría del profesor tutor, un escenario activo y constructivo, en el cual los

participantes estuvieron en continua interacción con la interfaz, con los materiales, las actividades, los compañeros y el profesor. Se realizaron pruebas piloto del proyecto con dos grupos, en los semestres B/2008 y A/2009, donde los estudiantes también nos facilitaron información acerca de la redacción y nivel de comprensión de los conceptos estudiados en cada módulo, los materiales, la dinámica de trabajo en equipo, el modelo de autoevaluación y evaluación virtual, y aspectos técnicos relacionados con el uso y flexibilidad de la plataforma. La retroalimentación nos permitió efectuar varias correcciones a los módulos del curso y de la plataforma.

Uno de los módulos más críticos en cualquier entorno de aprendizaje virtual es el de evaluación. Se debe dar respuesta efectiva a: ¿Cómo evaluar a los estudiantes?, ¿cómo saber quién está al otro lado contestando un examen?. La evaluación de la enseñanza es un proceso muy complejo y requiere una interacción honesta y permanente de ambos actores. Los exámenes virtuales fueron presentados por los estudiantes en una sala de informática asignada al grupo. Un banco de preguntas para aprender, contextualizadas, de diverso formato, valor y nivel de dificultad, seleccionadas aleatoriamente por el sistema, permitió a los estudiantes presentar exámenes virtuales de autoevaluación y evaluación permanente, con resultados en línea, registro y almacenamiento de notas en la base de datos. Aunque al principio los resultados no fueron los mejores, por diversos factores, el ambiente despertó el mayor interés de los estudiantes. Las competencias del estudiante no se adquieren, se construyen, y la retroalimentación a las evaluaciones fue un mecanismo que se aprovechó como medio de aprendizaje. La evaluación para el aprendizaje fue parte integral de la práctica educativa, minimizando los momentos de evaluación acumulativa. Se trató siempre de involucrar a los estudiantes en ejercicios y hacer cosas en contexto, talleres y reflexión sobre la práctica con los lenguajes de programación, construyendo conocimiento con los estudiantes, socializando el para qué de lo que aprenden, con evaluación formativa y constante interlocución. Al final del semestre, los grupos de trabajo entregaron un proyecto computacional con resultados satisfactorios. La idea de autoformación fue la principal protagonista dentro de los procesos de la enseñanza y aprendizaje del curso bimodal de POO.

3.1 Algunas dificultades

La fundamentación teórica que requiere la primera parte del curso es un obstáculo inicial que enfrentan los estudiantes. La exigencia de prácticas lectoras les genera desinterés por su estudio, aunado esto a la errónea percepción que tienen al relacionar la Ingeniería de Sistemas exclusivamente con el uso de computadores.

⁶ <http://www.unibague.edu.co/~gustavo.martinez/cursos/poo> (sitio Web personal : diciembre de 2008)

Otra barrera a superar es la concepción del aprendizaje, considerado por los estudiantes como un proceso que sólo se hace cara a cara, al interior de un salón de clases, en un horario predeterminado y con responsabilidad directa de la labor del profesor que transmite información. Esto hace que los alumnos rechacen el trabajo autónomo e independiente. Igualmente, lo novedoso de la evaluación virtual ocasionó cierta inconformidad a varios participantes.

3.2 Análisis de resultados

El primer análisis de información se tomó sobre una muestra de catorce estudiantes, permitiendo el desarrollo de un método abierto, aplicando técnicas de encuesta, diálogo, preguntas de opinión y de actitud, grupales e individuales, y observaciones en el salón de clases. En el desarrollo del curso académico se registró una experiencia positiva para los alumnos, aunque fueron detectados algunos problemas que ellos mismos valoraron, relacionados con la interactividad, animaciones sin sonido, revisión de algunos contenidos y de preguntas con nivel de dificultad alto.

En los formularios de las encuestas a estudiantes las preguntas cerradas se clasificaron en varios niveles: Contenido pedagógico y organizativo, Comunicación(herramientas y utilidad), Comunicación(contenido de las intervenciones), Comunicación(participación en las actividades y valoración), presentación, diseño y facilidad de uso, y sobre el ámbito tecnológico. Complementariamente, un espacio de pregunta abierta les permitió consignar sus observaciones y sugerencias.

A continuación, se socializan algunos de los resultados obtenidos:

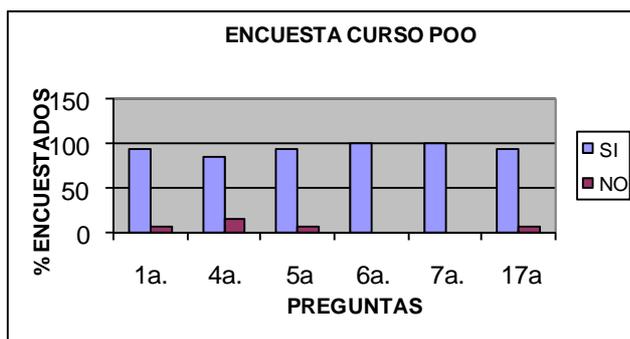


Figura 2. Fuente: el autor

- 1ª. El 92.9% de los estudiantes encuestados respondió que sí se especifican los objetivos del curso.
- 4ª. El 85.7% consideró que sí hay actividades o recursos que permiten diversas formas de acercamiento al conocimiento y su aplicación.
- 5ª. El 92.9% opinó que existen varias formas de autoevaluación.
- 6ª. El 100% manifestó que existe evaluación.

- 7ª. El 100% dijo que pueden ver los resultados de las evaluaciones.
- 17ª. El 92.9% afirmó que existen índices de contenido.

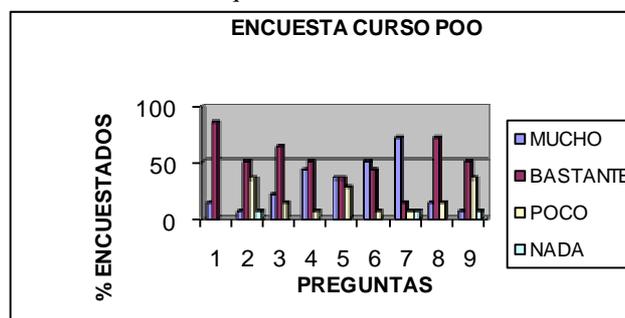


Figura 3. Fuente: el autor

- 1. El 86% de los estudiantes encuestados respondió que el usuario tiene un papel bastante activo en el curso.
- 2. El 50% consideró que le parecen bastante eficaces los modos de comunicación y las herramientas disponibles.
- 3. El 64% opinó que la redacción e identificación de conceptos es bastante clara y comprensible.
- 4. El 50% manifestó que las animaciones y gráficas son bastante coherentes con los contenidos.
- 5. Un 36% dijo que mucho y otro 36% dijo que bastante les parece útil la realización de foros de debate y trabajos en grupo.
- 6. El 50% afirmó que el aspecto gráfico de SAVI (colores, tipo de letra, identidad visual) es muy agradable.
- 7. El 71% respondió que la navegación dentro de SAVI es buena.
- 8. Ante la pregunta de que si el sistema funciona correctamente, el 71% manifestó que bastante.
- 9. El 50% contestó que la visualización y la velocidad son bastante adecuadas.

Un resultado de gran impacto fue el correspondiente a la pregunta sobre preferencia de los estudiantes en el modo de enseñanza de un curso de POO. Aunque los estudiantes consideran las TIC y los cursos virtuales como facilitadores, dinámicos, favorables e importantes, la mayoría (85%) prefiere el desarrollo de un curso de POO con modalidad híbrida, 10% lo prefiere virtual y 5% presencial.

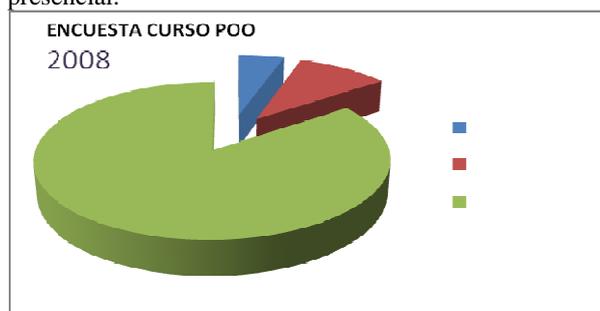


Figura 4. Fuente: el autor

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las Tecnologías de Información y Comunicación y el entorno virtual, fueron recursos didácticos importantes, pero no exclusivos, en el desarrollo del curso y en la formación de los estudiantes de POO. Las TIC son un medio, un recurso más, que en ningún caso puede reemplazar el esfuerzo personal en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Los estudiantes observaron un cambio en el rol del profesor. La interacción con SAVI generó cambios significativos en el planteamiento y planificación de la acción como docente, desde la elaboración del material virtual hasta los recursos asociados al proceso cotidiano de trabajo presencial con los alumnos.

Es necesario guiar más a los estudiantes de Ingeniería de Sistemas hacia el trabajo independiente mediante el desarrollo de actividades propias del aprendizaje autónomo. De este modo asumirán con mayor responsabilidad el aprendizaje de un lenguaje de programación y, de manera integral, su propia formación académica.

Los métodos colaborativos crean ambientes favorables en los que, comparativamente con las clases tradicionales, se mejoran los logros académicos obtenidos, se desarrollan habilidades de trabajo en equipo, análisis de información, interacción entre pares y mayor motivación. Los estudiantes aprenden haciendo, el docente los acompaña y guía en el proceso, pero son ellos mismos quienes construyen su conocimiento, presencial y virtualmente.

En el ambiente virtual el aprendizaje no está en el objeto, se da al utilizar el objeto de aprendizaje, pero es evidente que no toda información se convierte automáticamente en material educativo pertinente y coherente para apoyar un proceso de formación. En un sistema virtual se debe ubicar a la gente antes que las máquinas⁷, brindar la información antes que la tecnología y pensar en las necesidades reales antes que en las soluciones virtuales. Lógicamente, esta dinámica la propicia y fomenta el docente a través de las actividades de aprendizaje, que consideran tareas colaborativas de investigación, reflexión, análisis y casos de experimentación.

En un entorno virtual, la producción de materiales didácticos e interacción con los alumnos exige mayor disponibilidad del profesor y más horas de dedicación que en la modalidad presencial.

Aunque esta primera prueba de SAVI fue positiva, se debe seguir investigando en LMS y en didáctica de la ingeniería. El escenario ya se creó y ahora es necesario continuar fortaleciéndolo para que sus ventajas sean extensivas a toda la comunidad académica.

5. BIBLIOGRAFÍA

- [1] Ferraté, Gabriel. Universidad y nuevas tecnologías. El camino hacia la hiperuniversidad. Madrid: Alianza, 1998.
- [2] Bonwell, Charles y Eison, James. *Active Learning: Creating Excitement in the Classroom*. The George Washington University. Education Reports, ED340272, 1991.
- [3] Hernández, José. Formar ingenieros: un asunto de tradición o de ciencia. En XXIV reunión nacional de ACOFI. Cartagena: s.e., 2004.
- [4] De Zubiría, Julián. Los modelos pedagógicos. Bogotá: FUMDI, Fundación Alberto Merani para el desarrollo de la inteligencia, 1999.
- [5] Perkins, David. La escuela inteligente: del adiestramiento de la memoria a la educación de la mente. Barcelona, España: Gedisa, 1995.
- [6] Ángel, Facundo. La educación superior virtual en Colombia. Bogotá: UNESCO-IIESALC, 2003.
- [7] Santángelo, Horacio. Modelos pedagógicos en los sistemas de enseñanza no presencial basados en tecnologías y redes de comunicación. *Revista Iberoamericana de Educación*, 2000, 24, pp. 135-162.
- [8] Tobón Lindo, Martha Isabel. Diseño Instruccional en un entorno de aprendizaje abierto. Pereira: Postergraph, 2007, pp. 14-55.

⁷ <http://www.maestrosdelweb.com/editorial/e-learn> (consultado: enero de 2009)