

La enseñanza a distancia con el aula virtual en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Carabobo

Distance learning with the aula virtual at the Engineering School of Universidad de Carabobo

Rey, Demetrio*; De Sousa, Luís y Bracho, Luís

Instituto de Matemáticas y Cálculo Aplicado. Facultad de Ingeniería. Universidad de Carabobo

*drey@uc.edu.ve

Resumen

Desde el año 2005, la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Carabobo recurre a la educación a distancia como complemento a las actividades presenciales en clase, mediante el Aula Virtual de Ingeniería (AVI). En este trabajo describimos los aspectos característicos más relevantes de esta herramienta TIC y presentamos las estadísticas de uso y actividad en línea. Adicionalmente, se presenta un estudio cualitativo del diseño actual de los cursos y proponemos el plan de acción a ser aplicado en la Facultad para incrementar el impacto del AVI en el proceso de enseñanza- aprendizaje.

Palabras clave: Enseñanza a distancia, aula virtual, ingeniería.

Abstract

Since 2005, the Engineering School at the Universidad de Carabobo employs distance learning to complement in-classroom activities by means of the Aula Virtual de Ingeniería, AVI (Engineering Virtual Classroom). In this paper, we describe the relevant aspects of this learning tool, and we show a statistic evaluation of its usage and online activities. In this paper we describe the characteristic aspects of this most important ICT tool and present usage statistics and online activity. We also show a qualitative study of the current course design and future plans to improve the AVI's impact on the teaching-learning process.

Key words: Distance learning, virtual classroom, engineering.

1 Introducción

La educación a distancia (EAD) permite la realización procesos de enseñanza-aprendizaje entre participantes separados geográficamente. Los aspectos que caracterizan esta modalidad son objeto de estudio en muchos trabajos de investigación, y sus ventajas y desventajas son un frecuente tema de discusión entre expertos en la materia educativa.

La educación a distancia ha evolucionado a través del tiempo según la disponibilidad de medios de comunicación entre el facilitador y sus alumnos. Actualmente, la educación a distancia experimenta un gran auge, debido a la expansión y disponibilidad de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en la últimas dos décadas.

El protocolo Web es actualmente uno de los medios más utilizados, ya que permite el acceso a recursos en variados formatos y realizar actividades interactivas entre el facilitador y los participantes, de forma síncrona o asíncrona, simplemente

con un computador personal estándar y un navegador Web.

Las actividades síncronas requieren que tanto el facilitador como el participante se comuniquen en forma remota al mismo tiempo. Ejemplo de actividad síncrona es la mensajería instantánea (*chat*), videoconferencias (*netmeeting*), etc. Por otra parte, las actividades asíncronas permiten que el participante interactúe con el facilitador sin necesidad de estar ambos en línea al mismo tiempo. Ejemplos de actividades asíncronas: foros, evaluaciones, material instruccional, etc.

1.1 Diseño de contenidos para la EAD utilizando TICs

La EAD bajo un entorno moderno de TICs, requiere de nuevos paradigmas de diseño de contenidos de aprendizaje y su unidad fundamental: los objetos de aprendizaje (OA). Los OA son definidos como "cualquier entidad, digital o no digital, que puede ser usada para aprendizaje, educación o

entrenamiento" (IEEE Learning Technology Standards Committee, 2002), o también "cualquier recurso digital que puede ser reutilizado para apoyar el aprendizaje" (Wiley, 2000).

Los nuevos OA bajo TICs deben tener características cónsonas con el entorno en red para el cual están diseñados, y estar relacionados con el contenido al cual pertenecen; son producto de la colaboración y generalmente son reutilizables libremente por otros docentes (Prendes y col., 2008).

2 Modelo mixto de la EAD

Mientras que la EAD puede ser la única modalidad en un proceso de enseñanza-aprendizaje, ciertas carreras profesionales optan por incorporar la EAD en forma complementaria a las clases presenciales. Este modelo se denomina "mixto" o "semipresencial".

Los modelos mixtos permiten que parte de las actividades puedan ser realizadas a distancia, mediante la utilización de TICs; mientras que el complemento de las actividades y la evaluación sumativa todavía se efectúa presencialmente. Con esto se aprovechan las ventajas de la EAD con TICs, y se resuelve el problema de verificación de identidad del participante a la hora de la evaluación sumativa.

El modelo mixto también facilita la incorporación progresiva de la EAD en un programa de capacitación. Primero, porque es posible solventar inconvenientes que pueden surgir con la introducción de la EAD, mediante la complementación en clase presencial; y segundo porque con la experiencia obtenida en previos semestres, se puede incrementar el porcentaje de actividades de EAD dentro del programa.

3 El aula virtual de ingeniería de la Universidad de Carabobo

La EAD se estrena en la Facultad de Ingeniería de la UC con el Aula Virtual de Ingeniería (AVI), que inicia operaciones en el mes de Julio de 2005 en la dirección <http://aulavirtual.ing.uc.edu.ve/>, como un nuevo servicio prestado por el Instituto de Matemáticas y Cálculo Aplicado (IMYCA) de la Facultad (De Sousa y col., 2005).

Gracias a la utilización de software libre Moodle (Dougiamas y Taylor, 2003) y de equipos existentes en el Instituto, el AVI, en su primera etapa, requirió de inversión moderada de recursos.

El AVI tuvo gran aceptación dentro de la comunidad de profesores y alumnos de la Facultad. Al semestre siguiente de su apertura se abrieron cursos pertenecientes a todas las dependencias: Estudios Básicos, escuelas (Eléctrica, Mecánica, Industrial, Civil y Química), Postgrado y cursos de extensión.

En la etapa inicial del AVI, se dejó a la propia iniciativa de los profesores con experiencia en manejo de TICs, la creación de sus nuevos cursos, mediante el otorgamiento de

rol de creador de cursos a los profesores que así lo solicitaron.

Esta estrategia tipo *laissez faire* permitió un importante crecimiento inicial del aula en cuanto al número de cursos y el número de estudiantes. Paralelamente, los administradores del aula virtual le daríamos estructura al esquema de categoría de cursos de acuerdo al departamento o unidad académica correspondiente (Escuela > Departamento > Cursos).

Tal como era esperado, el modelo implícito adoptado por todos los facilitadores fue el mixto: las actividades del AVI serían complementarias a las del salón de clase. Sin embargo, al pasar dos semestres, se hizo evidente que se necesitaba un control más estricto en la creación y manejo de cursos. Se resolvió entonces: (1) las cátedras que así lo solicitaron tendrían control sobre los cursos que se abren bajo su área de competencia, y (2) los profesores ya no tendrían el control de creación, sino que, para abrir un nuevo curso, deben solicitar su apertura a los administradores, así como también su asignación como profesor del curso.

Se observó que los cursos de la Facultad en AVI, ya sea por la acción de las diferentes cátedras o iniciativa propia de los profesores, se organizaron de dos maneras bien diferenciadas (a) un curso único por asignatura (b) un curso único por sección.

Los cursos tipo (a) son producto de un esquema organizado mas cuidadosamente por la cátedra, normalizando el material de aprendizaje y las evaluaciones tipo formativa en línea, mientras que los tipo (b) reflejan el esfuerzo propio del instructor, pudiendo diferenciarse de otras secciones de la misma asignatura.

3.1 Matriculación

Para el semestre en curso, período lectivo 2010/1, se observa que existen 5323 usuarios activos en el aula virtual (Tabla 1).

Tabla 1. Evolución de los usuarios del AVI en los últimos semestres

Periodo lectivo	Nuevos (1)	Cesan actividad (2)	Total activos (3)
2010/1 (4)	1816	--	5323
2009/2	2127	1849	5326
2009/1	2384	2770	5999
2008/2	1468	659	4274

- (1) Usuarios que registran su primera actividad en el PL
- (2) Usuarios que registran su última actividad en el PL
- (3) Usuarios que registran alguna actividad en el PL
- (4) Semestre en curso, en la semana 14 de un total de 17 (82% completado)

Si bien los usuarios los conforman los alumnos e instructores, la cantidad de instructores es bastante menor comparada con la cantidad de alumnos (2%). Por simplici-

dad, consideraremos que el número de usuarios del AVI está conformado enteramente por alumnos.

3.2 Estudiantes activos

El número de estudiantes se incrementó a un máximo de 5999 en 2009/1, sufrió un descenso del 11% en el 2009/2, manteniéndose estable en el actual semestre. El promedio de estudiantes activos en los últimos cuatro (4) semestres es de 5231 estudiantes, y de los tres (3) semestres previos al actual fue de 5200.

3.3 Estudiantes nuevos y estudiantes que cesan actividad

Respecto a los nuevos alumnos que utilizan la plataforma por primera vez, observamos que para el semestre 2010/1 fue de 1816, lo cual representa el 34% del total de alumnos activos. El promedio de nuevos alumnos en los últimos cuatro (4) semestres es de 1949 estudiantes.

En relación a los alumnos que cesan su actividad en la plataforma, observamos 1849 para el período 2009/2, que representó el 35% de los alumnos activos en dicho período. Para los tres (3) semestres anteriores, el promedio es de 1759 estudiantes.

3.4 Rotación

La rotación de matrícula la calculamos como la relación entre alumnos que inician o cesan actividad en un período lectivo respecto al número de alumnos activos en dicho período.

Si tenemos en cuenta los alumnos nuevos, tomamos en cuenta los últimos cuatro (4) semestres y obtenemos la relación $1949 / 5231$ (37%). Si tenemos cuenta los alumnos que cesan actividad, podemos estimar la rotación de alumnos promedio en $1759 / 5200$, es decir, aproximadamente el 34%.

3.5 Comparación con matrícula de la Facultad

Los números presentados se pueden comparar con la matrícula de la Facultad, que para el semestre en curso es de 10.700 estudiantes regulares y 1.088 estudiantes de nuevo ingreso, para un total de 11.788 alumnos (Control de Estudios, 2010).

Encontramos que el número de estudiantes activos en el AVI (5.323) representa el 45% de número de estudiantes de Facultad (11.788).

Para el 2010/1, el número de nuevos estudiantes en el AVI (1759) es mayor al nuevo ingreso en la Facultad (1.088). Aunque obviamente ambos grupos no son exactamente iguales entre sí, la comparación permite establecer que en los actuales momentos, el AVI es capaz de absorber una cantidad comparable al número de alumnos que ingresan a la Facultad en cada semestre.

Los 1759 estudiantes nuevos del AVI representan el

37%, mientras que los 1.088 estudiantes nuevos en la Facultad representan el 9,2%.

3.6 Cursos activos

Se contabilizaron los registros de actividad para la semana 13 y 14 del semestre 2010/1, obteniéndose que 111 cursos registraron actividad en ese período, los cuales, para los efectos de este trabajo, son considerados como cursos activos. El número total de asignaturas en la Facultad de ingeniería es de 268 (Control Estudios, 2010), por lo cual obtenemos un índice de incorporación al AVI aproximado de 41%. Es decir, para el 41% de las asignaturas ofrecidas en la Facultad de Ingeniería, existe al menos una sección donde se utiliza el AVI.

Los cursos con mayor actividad en dichas semanas, de acuerdo al número de accesos se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2. Cursos más activos en el AVI período lectivo 2010/2 (1)

Asignatura	T(2)	Esc(3)	Acc(4)
1.Computación I	C	EB	28,8%
2.Computación II	C	EB	12,8%
3.Química General II	C	EB	6,8%
4.Geometría Analítica	C	EB	4,2 %
5.Lab Química General	C	EB	3,3%
6.Diseño Interfaces (5)	U	Post	3,3%
7.Microprocesadores	S	E	3,0%
8.Funciones Vectoriales	S	EB	2,0%
9.Ecuaciones Diferenciales	S	EB	1,8%
10.Principio Controles	S	M	1,6%
11.Dibujo Mecánico	S	M	1,4%
12.Procesos de Manufactura	S	M	1,4%
13.Lab Microprocesadores	C	E	1,2%
14. Mecanismos	C	M	1,2%
15. Química General I	C	EB	1,2%
16. Procesos Fabricación I	C	M	1,1%
17. CISCO CCNA Modulo III	U	EX	1,0%
18. Diseño de Reactores	C	Q	1,0%
19. Electrotecnia	C	E	1,0%
20. Métodos Numéricos Quim	C	Q	0,9%
21. Demás 91 cursos	--	--	17,1%

(1) Total cursos activos: 111.

(2) Tipo. C: cátedra U: curso único S: una sola sección.

(3) Escuela o dependencia académica. EB: estudios básicos, Post: postgrado, E: eléctrica, M: Mecánica. EX: extensión, Q: química.

(4) Acc: accesos al AVI.

(5) Curso de Especialización Facultad de Educación con Instructor de la Facultad de Ingeniería.

Como se observa en la tabla mencionada, las cátedras de Estudios Básicos dominan en el uso del AVI. Las cátedras de Computación, Química, Geometría Analítica, organizan sus secciones en un solo curso en al AVI, de manera de estandarizar los materiales de aprendizaje y las actividades en línea. En total, los estudios básicos exhiben ocho (8) cursos entre los más activos.

Se observa también participación del Postgrado con la asignatura Diseño de Interfaces, la cual es ofrecida en el programa de especialización de tecnología de computación en educación, de la Facultad de Educación.

La segunda asignatura en actividad, fuera de los estudios básicos y postgrado, es Microprocesadores, de la escuela de eléctrica del séptimo (7mo) semestre. La escuela de eléctrica ubica tres (3) cursos entre los 20 más activos.

La escuela de Mecánica también exhibe un importante participación con cinco (5) cursos entre los de mayor actividad, actividades de extensión un (1) curso, y la escuela de Química con dos (2) cursos.

3.7 Posibilidades de expansión del AVI

Podemos contrastar la Tabla 2 respecto a la Tabla 3, que refleja las 20 asignaturas con mayor matrícula de la Facultad de Ingeniería:

Tabla 3. Asignaturas mayor matrícula en período lectivo 2010/2

Asignatura	Mat
GEOMETRIA ANALITICA	4184
ANALISIS MATEMATICO I	3810
QUIMICA I	2699
ANALISIS MATEMATICO II	1874
PROCESOS BASICOS DEL PENSAMIENTO	1873
FISICA I	1793
ALGEBRA LINEAL	1701
RAZONAMIENTO VERBAL Y SOLUCION DE PROBLEM.	1600
INTRODUCCION A LAS CIENCIAS HUMANAS	1538
DEPORTE	1336
FUNCIONES VECTORIALES	1232
CULTURA	983
CREATIVIDAD E INVENTIVA	961
ECUACIONES DIFERENCIALES	829
FISICA II	818
DIBUJO I	802
COMPUTACION I	722
INTROD. AL SERVICIO COMUNITARIO	649
LABORATORIO I DE FISICA	643
QUIMICA GENERAL I	566

De la Tabla 3 resaltan las asignaturas Análisis Matemático, Procesos Básicos del Pensamiento, Física I, Álgebra Lineal, Razonamiento Verbal, Introducción a las Ciencias Humanas, Deporte, Cultura, Física II, Dibujo I y Servicio Comunitario, las cuales tienen una gran matrícula y no aparecen entre las de mayor actividad en el AVI. Consideramos que estas asignaturas son aquellas donde el AVI tiene mayor posibilidad de expandirse y abarcar un mayor número de alumnos activos. Todas las asignaturas de la Tabla 3 pertenecen a Estudios Básicos, lo cual sugiere que es

en esta dependencia donde el AVI tiene mayor potencial de impacto.

4 Composición de los cursos de ingeniería en el AVI

Elegimos el curso de Microprocesadores como curso tipo que describe el grado de utilización de los recursos que ofrece el AVI en materias de ingeniería. Se selecciona como caso estudio dado que el curso no se desvía substancialmente del diseño de los demás cursos virtuales de la Facultad, y además por estar diseñado por uno de los autores de este trabajo.

El curso microprocesadores contiene principalmente el material impartido en clase digitalizado en documentos PDF o Microsoft Word®, divididos apropiadamente en los cinco (5) temas de la asignatura. El estudiante también puede encontrar las láminas de presentación Microsoft Powerpoint® de las clases.

El curso consta una asignación en línea (tarea) de carácter sumativo, y de dos (2) cuestionarios (quices) en línea también de carácter sumativo. Las asignaciones versan principalmente sobre temas teóricos e históricos relacionados con los antecedentes del microprocesador. Los dos quices contienen preguntas teóricas de selección múltiple, verdadero/falso, emparejamiento, y desarrollo (ensayo).

En el caso de los cuestionarios (quices), los mismos son contestados por los alumnos fuera de horas de clase, con un lapso de tiempo de alrededor de una semana para completarlos. El estudiante puede realizar el quiz desde cualquier sitio, ya sea en su casa o en laboratorios de la Facultad. No se verifica identidad del alumno al contestar los quices, porque los conocimientos serán validados con la presentación de exámenes de corte presenciales y porque se considera que el intercambio de opiniones entre alumnos es una efectiva forma de aprendizaje, por lo cual no es penalizado. Esta característica hace de los quices en línea una actividad formativa además de sumativa.

El curso tiene un foro de discusión, el cual se ha utilizado principalmente para anuncios del profesor en cuanto a la marcha de la materia. No se ha explotado la actividad del foro para tratar aspectos de aprendizaje, dado que esta actividad se realiza principalmente en forma presencial.

Se dispone de un software gratuito MPLAB (Microchip, 2010), el cual provee el fabricante del microprocesador utilizado en el curso (microcontrolador PIC16F877). El software permite la programación del microprocesador y simulación básica (MPSIM). Los alumnos pueden descargarlo de la página Web del fabricante y usarlo en cualquier computador. Igualmente, se provee el manual del PIC16F877 en PDF.

En estos momentos, las posibilidades de mejoramiento en la adaptación del curso a el AVI, consisten en (1) desarrollar o adquirir un simulador más avanzado, donde se pueda construir un circuito virtual y el estudiante pueda

hacer sus prácticas verificando resultados en su lugar de residencia o laboratorio de computación sin necesidad de hacer montajes en protoboard, (2) construir animaciones en video/Flash de los procesos que ocurren en el microprocesador cuando ejecuta instrucciones, y efectúa entrada/salida, de una forma amena y atractiva, mejorando el aspecto estático del contenido desarrollado en PDF, y (3) incrementar el número de quices en línea para que abarque al menos uno por unidad.

4.1 Composición de otros cursos

La mayoría de los cursos en línea del AVI están diseñados como versiones estáticas en línea (PDF, Word, JPG) de los contenidos impartidos en clase. Los contenidos multimedia o interactivos son poco utilizados.

Los cursos utilizan las actividades interactivas como son los foros y evaluaciones, las cuales son actividades principalmente asíncronas.

5 Desarrollo de módulos para Moodle

Miembros del equipo de investigadores del IMYCA han desarrollado el módulo para Moodle denominado "Login & Logout", para Moodle versión 1.9 y posteriores, el cual provee de una interfaz de bienvenida amigable para el usuario, desplegando mensaje de bienvenida, el nombre completo del usuario, imagen, botón de salir, actualización de perfil y el último acceso. Dicho módulo tipo bloque está disponible en el repositorio oficial de Moodle (De Sousa, 2008).

6 Proyección de la EAD en la Facultad de Ingeniería de la UC

A medida que progrese la puesta en línea de las asignaturas, será posible ofrecer secciones de materias teóricas casi enteramente a distancia, de acuerdo al éxito que tenga esta modalidad en cada asignatura en particular. Los potenciales alumnos de dichas asignaturas tendrán la opción de inscribirse en las secciones de educación presencial o a distancia, según sea su conveniencia.

De igual forma, la Facultad podría ofrecer cursos adicionales enteramente a Distancia para expandir el número de alumnos que puede aceptar en los procesos de ingreso. Inclusive el curso introductorio podría ser objeto de adecuación para que sus contenidos y evaluaciones formativas ya sean accesibles a futuros aspirantes a entrar en la Facultad.

Consideramos que siempre debe existir un componente presencial en estas asignaturas, que permita verificar la consecución de los objetivos de las materias y a la vez la identidad de los participantes, reforzando la relación entre el instructor y los participantes. A tal efecto, se deberán organizar jornadas para presentación de los exámenes de corte y de otras actividades tales como de-

bate presencial, exposiciones, etc.

6.1 Plan piloto

Creemos que el AVI ha servido como una poderosa herramienta para la Facultad de Ingeniería desde su puesta en marcha en 2005, sin embargo creemos que existe un margen para mejorar.

En este sentido, estamos proponiendo un plan piloto que permita diseñar los objetos de aprendizaje adecuados a una asignatura de la Facultad de Ingeniería. En este plan piloto, nos proponemos los siguientes objetivos:

1. Seleccionar una asignatura de gran matriculación, que no tenga presencia significativa en el AVI, para su implementación en modelo mixto, con coordinación de la cátedra correspondiente.

2. Digitalizar el contenido de la asignatura y construir objetos de aprendizaje dinámicos e interactivos, que motiven la participación del estudiante y estimulen su aprendizaje. Habilitar actividades síncronas como el chat, videoconferencia.

3. Entrenar a los profesores de la asignatura para utilizar apropiadamente las herramientas clásicas de cuestionarios y asignaciones en línea, pero también el uso de elementos de enfoque constructivista como los foros, debates, mensajería instantánea, videoconferencias, etc.

4. Diseñar pruebas formativas y sumativas a ser realizadas en línea.

5. Medir el impacto de la implementación de la asignatura e incorporar la retroalimentación de los usuarios para introducir mejoras.

6.2 Diseño de nuevos objetos de aprendizaje

Se propone utilizar una pizarra interactiva, equipos de video y sonido para la producción del nuevo material. El profesor sólo tendría que grabar las clases, y mediante un adecuado sistema de mezclado y edición, se produce un material multimedia de alto impacto en el aprendizaje del alumno.

Igualmente, se requerirá de mejores servidores para la disponibilidad de actividades síncronas, como videoconferencias, mensajería instantánea, etc.

Estas actividades serán desarrolladas por el IMYCA por medio de proyectos de investigación financiados por organismos competentes en la materia.

6.3 Aspectos normativos

Para tener éxito en este plan, será necesario que los Consejo de Facultad de Ingeniería y el Consejo Universitario construyan un marco legal cónsono con las nuevas actividades a desarrollar, porque aún cuando el profesor no se encuentre presente en un salón de clase, puede estar realizando actividades de docencia directa desde su

oficina o inclusive desde su lugar de habitación. Igualmente, la producción de material didáctico consume horas que deben ser contabilizadas como docencia indirecta u otra figura pertinente.

7 Conclusiones

En este trabajo presentamos las experiencias de la EAD por medio del Aula Virtual en la Facultad de Ingeniería de la UC, resaltando los siguientes aspectos:

- La EAD se implementa con el Aula Virtual de Ingeniería (AVI), que utiliza principalmente la plataforma Moodle para registro de estudiantes, almacenamiento de objetos de aprendizaje de variados formatos usando las nuevas TICs, y actividades de evaluación formativa/sumativa en línea.
- La EAD es utilizada dentro de un modelo mixto, como complemento a las clases presenciales.
- En sus inicios, el AVI creció de acuerdo a iniciativa propia de profesores con experiencia en manejo de las TICs. Luego, el AVI se adaptó a los requerimientos de las cátedras que así lo solicitasen.
- Existen un total de 5323 usuarios activos en el AVI en el semestre en curso (2010/1), que representan un 45% del total de la matrícula en ingeniería.
- La rotación de usuarios en los tres (3) semestres previos se ubica en 34%.
- Existen un total de 111 cursos activos AVI, representando un 41% de las asignaturas ofrecidas por la facultad.
- Los niveles absolutos y porcentuales de nuevo ingreso al aula son comparables o superiores al nuevo ingreso de la Facultad.
- Varias escuelas y dependencias usan eficazmente el AVI, siendo Estudios Básicos la dependencia que le da mayor uso por la gran cantidad de matriculación de sus asignaturas y el desarrollo de la EAD alcanzado en diferentes cátedras.
- Igualmente, Estudios Básicos es la dependencia que tiene mayor potencial futuro de utilización del AVI, porque cuenta con asignaturas de alta matriculación que aún pueden aprovechar mejor esta herramienta.
- Actualmente, la mayoría de las asignaturas de la Facultad utiliza contenidos de aprendizaje principalmente

estáticos (documentos e imágenes), no interactivos; y se hace uso de actividades asíncronas principalmente: foros y evaluaciones.

- Se propone un plan piloto para seleccionar una asignatura y comenzar su adecuación progresiva al AVI mediante nuevas tecnologías y métodos de enseñanza asíncronos y síncronos.
- Se requerirán modificaciones en el marco normativo de funcionamiento de la Facultad, para que incluya aspectos característicos de la EAD.

Referencias

- Control de Estudios, 2010, Estadísticas de ingreso. Facultad de Ingeniería Universidad de Carabobo. <http://ctrlest.ing.uc.edu.ve>.
- De Sousa L, 2008, *Block: Login & logout*. Modules and Plugins. <http://moodle.org>.
- De Sousa L, Rey D y Bracho L, 2005, *Sistema Administrador de Cursos en Internet para la Implementación de Enseñanza Semipresencial en la Facultad de Ingeniería*. Eduweb. Universidad de Carabobo.
- Dougiamas M, and Taylor Peter, 2003, *Moodle: Using Learning Communities to Create an Open Source Course Management System*. EDMEDIA 2003. AACE Association for the Advancement of Computing in Education.
- IEEE Learning Technology Standards Committee (LTSC), 2002. *Draft Standard for Learning Object Metadata*. IEEE 1484.12.1-2002. Julio 2002.
- Microchip, 2010. *PIC16F877 datasheet, MPLAB IDE User's Guide*. <http://www.microchip.com>.
- Prendes M, Martínez F y Gutiérrez Isabel, 2008, *Producción de Material Didáctico: Los Objetos de Aprendizaje*. RIED: Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, v. 11: 1, Año 2008, pp 81-105., ISSN 1138-2783.
- Wiley DA, 2000, Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy. *The Instructional Use of Learning Objects Online Version*. Volume: 2830, Issue: 435. University of Utah, pp: 1-35.

Recibido: 15 de enero de 2011

Revisado: 04 de abril de 2011