

Herramienta multimedia para la enseñanza del AutoCAD en la carrera de ingeniería mecatrónica

Juan M. Torres Ochoa

Instituto Tecnológico de Colima
manueltorresochoa@yahoo.com.mx

Johann Mejías Brito

Instituto Tecnológico de Colima
jbrito@itcolima.edu.mx

José del C. Aréchiga Maravillas

Instituto Tecnológico de Colima
jarechiga@itcolima.edu.mx

José A. Martínez Grave de Peralta

Universidad de Holguín
jose@facing.uho.edu.cu

Resumen

El presente trabajo consiste en la elaboración de una herramienta multimedia para el desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje de la asignatura Dibujo Asistido por Computadora de la carrera de Ingeniería Mecatrónica. Para el diseño de la aplicación informática se utilizó el software Macromedia Flash, obteniendo como resultado una herramienta de fácil manejo encaminada a favorecer la enseñanza del AutoCAD. En esta multimedia se recogen una serie de conceptos, materiales, comandos y lecciones que permitirán contar con un respaldo bibliográfico adecuado tanto a profesores como estudiantes de pre y posgrado, así como a cualquier persona interesada en aprender el uso de este programa.

Palabras Clave: herramienta multimedia, enseñanza - aprendizaje, ingeniería mecatrónica, AutoCAD.

Abstract

The present work is the development of a multimedia tool for development of the teaching and learning of the subject Computer Aided Drafting the Mechatronics Engineering. For the design of the software application used Macromedia Flash software, resulting in a user-friendly tool designed to improve the teaching of AutoCAD. In this multimedia includes a series of concepts, materials, and lessons that enable commands have a proper bibliographical support both teachers and undergraduate and graduate students, and anyone interested in learning to use this program.

Keywords: multimedia tool, teaching - learning, mechanical engineering, AutoCAD

Introducción

La educación actual transita por un período pleno de desarrollo científico técnico que se evidencia a través del perfeccionamiento del proceso pedagógico de la enseñanza por competencias, lo que hace indispensable crear condiciones para la consolidación del sistema educativo del nivel superior, para dar respuesta a los retos y necesidades derivados de los procesos de modernización y a la vinculación intensa y creciente entre la investigación científica y tecnológica y la producción de bienes materiales y servicios. Conforme a lo que plantean Plattner y Herron (1962) citados por (Carnoy, 2004:2), durante más de cuarenta años, los educadores más innovadores se han mostrado optimistas con respecto al uso del ordenador en las escuelas. La formación de profesionales con las competencias pertinentes, con la capacidad de enfrentar con independencia y creatividad los retos que impone el desarrollo científico técnico de los tiempos actuales, constituye la tarea de máxima prioridad que enfrentan las instituciones de educación superior en México y el extranjero.

En correspondencia con la tendencia mundial de utilización de las nuevas tecnologías de la computación, la información y las comunicaciones en el proceso de enseñanza-aprendizaje, en el Instituto Tecnológico de Colima se desarrollan investigaciones dirigidas a la utilización eficiente de estas tecnologías. En México la enseñanza en los Institutos Tecnológicos se organiza en planes de estudios centralizados y aprobados por la Dirección General de Estudios Tecnológicos (DGEST) los que se adecuan a las

condiciones socio-económicas concretas de la región donde se encuentran las instituciones y donde básicamente se desempeñarán sus egresados.

La actividad ingenieril ha sufrido cambios relevantes a partir del uso extensivo de la computadora como herramienta de trabajo. Se ha pasado del cumplimiento manual de largos y complejos procedimientos de cálculo al uso de programas que entregan soluciones optimizadas en muy breve tiempo, del dibujo manual a la entrega de diseños automatizados ajustados a las normas estatales y empresariales; de la concepción y desarrollo de una única variante del producto con altos costos de los procesos de testing y de evaluaciones experimentales de los prototipos, al análisis de variantes basadas en técnicas de realidad virtual utilizando los métodos modernos de simulación de sistemas Mecánicos en las condiciones reales de explotación del producto y de técnicas de prototipado rápido, que reducen sensiblemente los costos de evaluación del producto.

De esta forma, se puede exponer gran cantidad de ejemplos que argumenten estos cambios, lo que justifica la creación de un programa de formación de habilidades computacionales en los estudiantes de Ingeniería Mecatrónica que los prepare para enfrentar este reto. Para las industrias manufactureras y de otros rubros, los productos deben estar diseñados para cumplir la función de tratamiento de la información y la comunicación, incluidas la transmisión y la presentación, y deben utilizar el procesamiento electrónico para detectar, medir y/o registrar fenómenos o para controlar un proceso físico, ello presupone que los recursos humanos deben prepararse adecuadamente para poder asimilarlas. Las instituciones universitarias tienen la responsabilidad de formar a sus estudiantes y recalificar a los profesionales que laboran en esas industrias para que puedan hacer un uso eficiente de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC).

Con la gradual incorporación de las herramientas multimedia en los procesos de enseñanza y aprendizaje, las instituciones educativas tienden a desarrollarse como un sistema abierto y permanente que exige la innovación de enfoques pedagógicos modernos para favorecer el estudio autónomo e independiente, la autogestión formativa, el trabajo en equipo, el desarrollo de procesos interactivos de comunicación y

construcción del conocimiento, mediados por la acción interactiva entre profesores y estudiantes, así como por el uso de las TIC.

En este trabajo se efectúa una revisión bibliográfica de la temática del Dibujo Asistido por Computadoras, específicamente del software AutoCAD y basados en los resultados de las investigaciones, encuestas y entrevistas realizadas a profesores y estudiantes de la carrera de Ingeniería Mecatrónica, se pudo afirmar que la bibliografía existente, así como el acceso a ella no satisface plenamente las necesidades de los usuarios por lo que se ve afectado el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Teniendo en cuenta lo anterior se trazó el objetivo de elaborar un material que contribuya a la erradicación de esta situación. De ahí que se lograra confeccionar, utilizando las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, específicamente el Macromedia Flash, una alternativa que va encaminada a favorecer la enseñanza del AutoCAD. En esta aplicación se recogen una serie de conceptos, materiales, comandos y lecciones que permitirán contar con un respaldo bibliográfico adecuado tanto a profesores como estudiantes de pre y posgrado.

Materiales y métodos

El programa de estudios de la carrera de Ingeniería Mecatrónica de los Tecnológicos se organiza en planes de estudios centralizados y aprobados por la Dirección General de Estudios Tecnológicos (DGEST). El Plan de Estudios del 2010 de esta especialidad tiene como objetivo formar profesionistas en la Ingeniería Mecatrónica con capacidad analítica, crítica y creativa que le permita diseñar, proyectar, construir, innovar y administrar equipos y sistemas mecánicos en el sector social y productivo; así como integrar, operar y mantenerlos, con un compromiso ético y de calidad en un marco de desarrollo sustentable, matizada por la necesaria e ineludible inserción dentro de los escenarios laborales de la rama para la materialización de su encargo social.

La asignatura Dibujo Asistido por Computadoras aporta al perfil del Ingeniero en Mecatrónica, los conocimientos necesarios de dibujo en el diseño de prototipos, equipo y maquinaria. Así como las bases necesarias para elaborar y comprender diagramas,

esquemas y planos, además de tener el conocimiento e interpretación de las normas aplicables para la elaboración de los mismos.

¿Cómo ha evolucionado la asignatura Dibujo Asistido por Computadoras en los planes de estudio de la DEGEST hasta la actualidad?

El programa de la asignatura Dibujo Asistido Por Computadora se remonta al Plan de Estudios 2004 de la carrera de Ingeniería Mecatrónica con la clave MTH-0510, realizándose la elaboración o revisión en el Instituto Tecnológico de Reynosa, del 6 al 10 de diciembre de 2004, donde asisten representantes de las academias de Ingeniería Mecatrónica de los Institutos Tecnológicos. Posteriormente de enero a abril de 2005 se celebra una nueva revisión del programa en el Instituto Tecnológico de Durango, donde comparecen Académicos del Departamento de Metal-Mecánica y Ciencias Básicas del I. T. de Durango, para posteriormente reunirse el Comité de consolidación de la carrera de Ingeniería Mecatrónica en el Instituto Tecnológico de Toluca, del 16 al 20 de mayo de 2005.

En enero del 2010 se elabora el Plan de Estudios 2010 con la participación de los Institutos Tecnológicos de: Chihuahua, Coahuila, Coahuila de Zaragoza, Tlaxiaco y Valle de Bravo, Apizaco, Zacapoaxtla, Jicotitlán, donde se mejora el currículum de la carrera y la asignatura Dibujo Asistido Por Computadora toma la clave AEA-1013. Para junio de 2010 los participantes en el diseño de la carrera de Ingeniería mecatrónica se reúnen los Representantes de los Institutos Tecnológicos de Durango y La Laguna en el Instituto Tecnológico de Aguascalientes para consolidar los contenidos del programa.

En este período se ha hecho un análisis de la importancia de estos conocimientos, identificando los temas más relevantes y que tienen una mayor aplicación en el quehacer profesional. Puesto que esta materia dará soporte a otras, más directamente vinculadas con desempeños profesionales; se inserta al inicio de la trayectoria escolar; antes de cursar aquéllas a las que da soporte. De manera general lo estudiado y elaborado en esta asignatura se aplica en el estudio de los temas: Normas para la elaboración e interpretación de dibujos, herramientas básicas del software de dibujo, edición de dibujos, perspectivas, acotación y tolerancias, dibujo de sólidos, ensambles y de conjunto, entre otros.

Para lograr estos objetivos se requiere de la existencia de nuevos métodos que centren la atención principal en el auto-aprendizaje, es aquí donde la virtualización cambia estos conceptos, al posibilitar un mayor asincronismo en la relación estudiante-profesor. El desarrollo de la virtualización requiere de nuevas habilidades a desarrollar, tales como la navegación y la vinculación interactiva, entre otras; la presencia de métodos de aprendizaje más colaborativos en las formas organizativas del proceso docente; y el desarrollo e instrumentación, a un nivel superior, de laboratorios virtuales con la utilización generalizada de plataformas interactivas y otras herramientas similares.

Basado en ésta última característica y debido a la necesidad de resolver el Problema Conceptual Metodológico, definido como la contradicción existente entre el contenido que se imparte actualmente en la asignatura Dibujo Asistido por Computadora y el desarrollado con la aplicación de las TICs en el actual contexto de los Planes de Estudio, se desarrolló una herramienta Multimedia para la enseñanza del AutoCAD.

Para el desarrollo de la investigación se emplearon diferentes métodos teóricos, ellos son:

- El histórico – lógico, el cual se aplicó en el estudio de la evolución del proceso de enseñanza-aprendizaje del AutoCAD, así como el desarrollo de la computadora como medio de enseñanza.
- El de análisis-síntesis, se puso de manifiesto fundamentalmente en la elaboración de la alternativa didáctica propuesta, una vez que se tuvo que estudiar y analizar cómo se ha aplicado el AutoCAD en la formación del ingeniero mecatrónico.
- El de inducción – deducción, se aplicó en la elaboración de la herramienta multimedia propuesta.
- Se utilizaron además métodos empíricos como:
- La observación que estuvo presente durante la investigación pues se observaron acciones que desarrollaron los estudiantes en la resolución de los ejercicios y problemas a resolver.

- La entrevista que se aplicó a profesores que permitió determinar las deficiencias del problema de enseñanza y aprendizaje, sirviendo además para detectar y comprobar las posibilidades para el desarrollo del sistema.
- Como herramienta de programación se utilizó el software Macromedia Flash Player, debido a que proporciona medios de contenido elaborado y alto rendimiento, como vídeo; compatibilidad con estándares del sector, como servicios Web/SOAP, XML y el modelo de programación compatible con estándares ECMA; así como mejoras en la facilidad de uso y en el flujo de trabajo.

Resultados

El primer paso orientado al desarrollo de la herramienta Multimedia fue la definición de los requerimientos funcionales necesarios para el proceso de implantación (Tabla 1).

Tabla 1 Requerimientos funcionales de la herramienta multimedia.

R1: Visualizar presentación de la aplicación.	R6: Visualizar información complementaria sobre los elementos del Menú principal.
R2: Mostrar imagen de AutoCAD como pantalla principal.	R7: Ejecutar pistas de audio.
R3: Seleccionar Menús	R8: Navegar por los hipertextos.
R4: Visualizar opciones generales y de navegabilidad.	R9: Mostrar menús interactivos.
R5: Visualizar la información seleccionada.	

Los requisitos no funcionales del sistema son los que proporcionan las propiedades y cualidades que ha de tener la aplicación en cuestión. A continuación se expone una lista de requerimientos, agrupados en diferentes categorías dependiendo de su funcionalidad, que fueron recogidos durante las numerosas entrevistas realizadas (figura 1).

El sistema cuenta solo con un actor, que es el propio usuario final de la aplicación y el único que interactúa con la misma en todas sus pantallas. Los paquetes que conforman la aplicación tienen como objetivo principal recoger de manera sintética y agrupada todas las partes que integran el sistema.

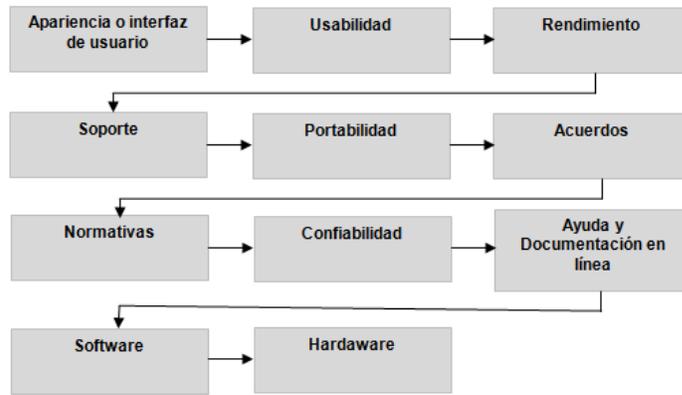


Figura 1 Requisitos no funcionales del sistema.

El Paquete Principal controla el inicio de la aplicación, presentándola y ofreciendo el menú general que sirve de punto de partida para comenzar el recorrido por el sistema, además de contener las opciones generales, como la ayuda y la salida de la aplicación. El menú principal que aparece en la Pantalla inicial recoge el comportamiento relacionado con la información contenida en la aplicación, ya sean textos o imágenes que soportan los temas relativos a los contenidos de la materia Dibujo Asistido por Computadora que el estudiante necesita conocer, figura 2.

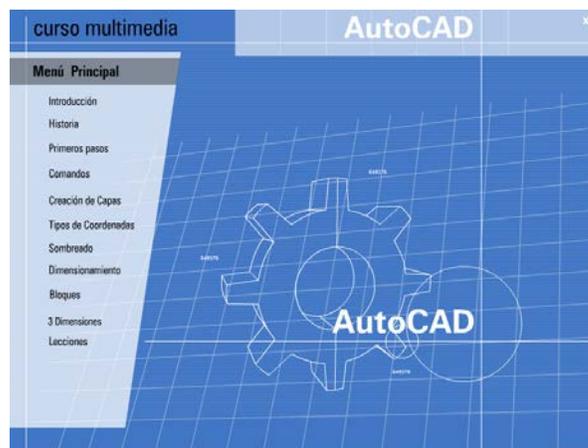


Figura 2 Pantalla inicial.

El curso multimedia de AutoCAD es un programa interactivo para el estudio y aprendizaje del software para los estudiantes de Ingeniería Mecatrónica. Como herramienta de programación se utilizó el software Macromedia Flash Player. Este

material está destinado a utilizarse con fines docentes, además de que puede extenderse su uso a la industria y también a todas aquellas personas que deseen aprender AutoCAD. Este material brinda un compendio de información donde pueden encontrarse entre otros aspectos una breve reseña de la historia y surgimiento del AutoCAD, orientaciones para los principiantes, así como una serie de lecciones que facilitan el aprendizaje de este software.

Los requisitos mínimos para la instalación son:

- Ordenador
- 64 MB memoria RAM 120 MHz.
- 10 MB espacio libre en disco.
- Adaptador de video VGA o superior.

El contenido de la multimedia puede ser copiado en la máquina y luego realizar la ejecución del mismo. Para ello se ejecutará el archivo AutoCAD.exe y se seguirán las instrucciones brindadas a continuación.

¿Cómo trabajar con el curso multimedia de AutoCAD?

Para ejecutar el programa, se hará un clic sobre el icono de la multimedia, este icono estará acompañado de dos ficheros que almacenan los datos (La multimedia cargara estos datos de formas dinámica). Se muestra entonces la pantalla inicial del programa (figura 3). Una vez ejecutado el archivo AutoCAD.exe, la multimedia comenzará el despliegue del menú principal y no se podrá acceder a ella hasta tanto no termine de desplegar el mismo.

En esta ventana existe una barra de menús con varios botones de acceso directo o botones calientes. Se podrá acceder a cualquier menú, o sea el que más interés despierte al usuario.

De manera general, cuando un usuario accede al sistema, éste funciona de la siguiente forma siguiendo lo expresado en la figura 3:

- Aparece la presentación representativa de la aplicación.
- Se muestra la imagen de la cual parten los menús contextuales.

- El usuario selecciona una opción de uno de ellos.
- Aparece la pantalla correspondiente a la opción solicitada.
- El usuario interactúa con la aplicación y esta le responde según la solicitud recibida.
- Si el usuario desea continuar interactuando con el sistema, vuelve al menú principal y selecciona otra opción que lo conducirá hacia nuevas pantallas pudiendo repetir el proceso de selección de las mismas de forma indefinida, hasta que se desea abandonar el sistema.
- Cuando estime salir de la aplicación lo podrá hacer desde cualquier lugar en que se encuentre, y así concluye su navegación por la aplicación.

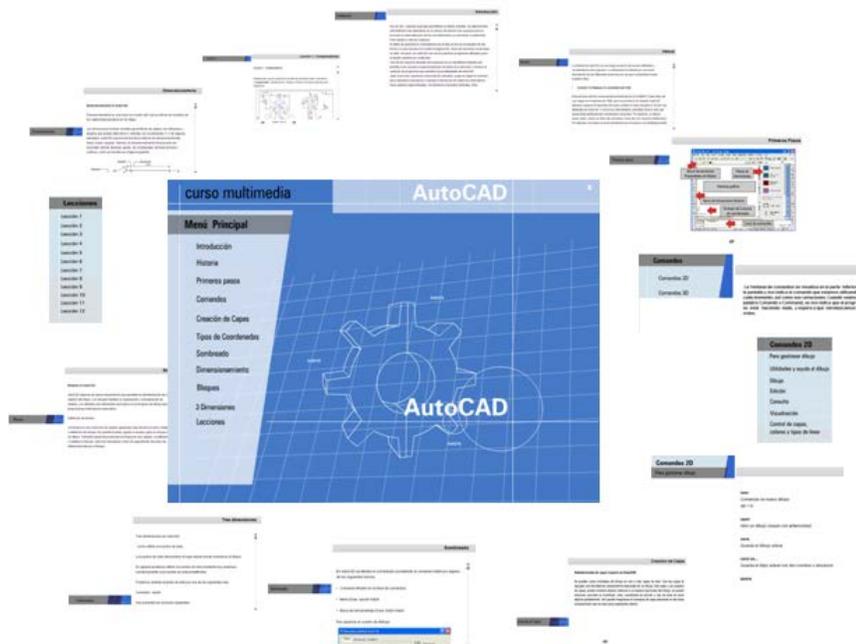


Figura 4. Mapa de navegación del Curso Multimedia AutoCAD.

Una vez dentro de la aplicación, el usuario tiene gran acceso y control sobre toda la información y recursos media que aparecen en cada pantalla. La interacción se produce mediante el seguimiento de los vínculos, la ejecución de los videos, la ampliación de las imágenes, la construcción interactiva de fórmulas y esquemas, la impresión de estos, o la simple navegación por las diferentes pantallas del sistema. La integración de

todos estos elementos en función de mostrar el contenido de la asignatura acompañada de información novedosa sobre el tema, contribuye a una mayor atención y una mejor disponibilidad de los estudiantes a aprender y comprender lo que se les está mostrando.

El primer menú que aparece es **Introducción**. Al hacer un clic sobre el mismo se accede de manera inmediata a los contenidos referidos a este tópico. En la parte derecha de la pantalla informativa de la multimedia aparecerá una línea que sobre ella corre un círculo pequeño, y en las esquinas dos puntas de flecha, esta opción se utilizará para mover el texto arriba o abajo según se quiera (existe en los demás menús).

El menú **Historia** muestra una reseña histórica sobre el desarrollo del software AutoCAD, y la evolución y novedades de las diferentes versiones del mismo hasta la actualidad. El menú Primeros pasos nos muestra la apariencia de la ventana principal del AutoCAD, donde aparecen las Barras de Herramientas, etc. Esta ventana tiene en su parte inferior un botón de acción de desplazamiento que me permite visualizar todos los contenidos de esta sección.

El siguiente menú, **Comandos** permite acceder a los comandos utilizados en el trabajo con el software. Cuando se seleccione la opción de comandos 2D se desplegará un grupo de categorías de comandos 2D que podrán ser vistas al ejecutar cada una de ellas. La misma operación debe ser ejecutada para la acción de comandos 3D. El contenido de los comandos para 2D y 3D es necesario hacer clic sobre el menú que da nombre a los mismos e inmediatamente se muestran las categorías de los mismos. Para conocer los comandos de cada categoría se realiza la misma operación, en este caso haciendo clic en la categoría deseada.

Dentro del menú **Creación de Capas**, se hará clic en los botones que se encuentran en la parte inferior de esta para avanzar o retroceder según se desee. Podrá observar de forma sencilla y muy entendible cada uno de los aspectos que debe de conocer a la hora de crear las capas para un dibujo. Debajo del texto mostrado y las imágenes existen dos botones propios del diseño de la multimedia que permiten seguir adelante y retroceder, cuando se avance hasta el límite el botón correspondiente desaparecerá indicando que no hay nada más adelante y solo aparecerá el botón de retroceder.

La opción del menú principal **Tipos de coordenadas** está referida a las coordenadas utilizadas en AutoCAD, y como se explicó anteriormente, la forma de acceder a ella, es similar a las demás. El menú **Sombreado** es el siguiente en el orden presentado en la multimedia, el mismo me brinda una detallada información acerca de cómo realizar esta operación.

El menú **Dimensionamiento** se ejecuta haciendo clic sobre el, y muestra una amplia información sobre este tema, permitiendo a los usuarios una rápida comprensión del mismo. El menú **Bloques** es el siguiente en el menú principal, y se accede a él haciendo clic encima del mismo.

Lo referido a las tres dimensiones en AutoCAD está también expuesto en la multimedia y se accede llevando el mouse a dicha opción del menú principal. Las **Lecciones** ocupan el último lugar en el menú principal, es una opción que consta dentro de ella de 12 lecciones explicadas detalladamente. A continuación se muestra una imagen que está referida a la lección número 1 entre la lista de 12, el modo de acceder es el mismo que en los demás menús antes mencionados.

Experiencias de la introducción de la herramienta en la docencia.

La herramienta Curso Multimedia AutoCAD fue objeto de aplicación inmediata en los alumnos de la Carrera de Ingeniería Mecatrónica en la asignatura Dibujo Asistido por Computadoras. Entre los beneficios intangibles que reportó la presente multimedia educativa se tienen los siguientes:

- Aumento de la calidad del proceso de enseñanza – aprendizaje al contar con un nuevo y novedoso medio de enseñanza.
- Mayor atención e interés de los estudiantes hacia la asignatura Máquinas Herramienta.
- Mayor cantidad de información, además de su actualidad y variedad, sobre temas que despiertan el interés de los estudiantes en la asignatura.
- Mayor interacción de los estudiantes con los términos y comandos del Dibujo Asistido por Computadoras.

- Aumento del trabajo independiente, adaptándose cada estudiante a su habitual ritmo de trabajo y aprendizaje.
- Mejor calidad en la información que se presenta, lo que equivale a una mejor comprensión por parte de los estudiantes de los contenidos que necesita aprender.

Conclusiones

- Se obtuvo un software multimedia educativo que sirve de apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Dibujo Asistido por Computadoras, la cual es de importancia para la formación futura de los egresados de la carrera de Ingeniería Mecatrónica.
- Se elaboraron y organizaron las lecciones básicas que permitirán un mejor desarrollo del proceso de enseñanza – aprendizaje de la asignatura AutoCAD.
- La herramienta multimedia integra los contenidos de la materia Dibujo Asistido por Computadoras y los presenta de una forma amena valiéndose de diversos recursos multimedia, lo que favorece a los estudiantes la aprensión de los conocimientos transmitidos.
- La aplicación permitió la mejora en la calidad de los contenidos impartidos, el aumento de la velocidad de acceso a la información del tema, así como la autogestión del aprendizaje al ritmo propio de cada estudiante.

Bibliografía

- [1] Borrero, L. *Tecnologías de la Información En Internet*. Bogotá, Colombia: Editorial Norma. Colombia, 2003.
- [2] Carnoy, M. “Las TIC en la enseñanza: posibilidades y retos”. En: Lección inaugural del curso académico 2004-2005 de la UOC (2004: Barcelona)
- [3] Jensen, C. y Hesel, J. *Dibujo y diseño de Ingeniería*. México: Editorial McGraw Hill, 2006.
- [4] Laurillard, D. “Multimedia and the learner's experience of narrative”. *Computers & Education*. Vol. 31, 1998.

- [5] Cebolla, C.. *AutoCAD 2000 Manual Práctico*. México: Editorial Alfa-Omega, 2000.
- [6] López Fernández, J. y Tajadura, J.A. *AutoCAD 2007 Avanzado*. Editorial McGraw Hill, 2007.
- [7] Luzadder W. J. y Duff J. M. *Fundamentos de dibujo de ingeniería*. México: Editorial Pearson, 2008.
- [8] Pressman, R. S. *Ingeniería del Software – Un enfoque práctico*. Madrid, España: Editorial McGraw Hill, 2002.