

del
5-7
de Octubre
2011



FORMATO DE PONENCIA DE EXPERIENCIAS INNOVADORAS

I. Datos	
Título de la Ponencia:	La asignatura de dibujo asistido por computadora en la Universidad Autónoma de Baja California y su aplicación en el medio profesional
Área Temática:	Articulación de la educación a distancia con la modalidad presencial
Eje Temático:	Alternativas innovadoras de alfabetización digital.

Autor (es):

Grado Académico	Nombre (s)	Apellido Paterno	Apellido Materno
Dr.	Juan de Dios	Ocampo	Díaz
	Teléfono:	Correo Electrónico:	
	(686) 5664270 ext 1328	juan.ocampo@uabc.edu.mx	
Grado Académico	Nombre (s)	Apellido Paterno	Apellido Materno
Dr.	Maximiliano	De las Fuentes	Lara
	Teléfono:	Correo Electrónico:	
	(686) 5664270 ext 1300	maximilianofuentes@uabc.edu.mx	
Grado Académico	Nombre (s)	Apellido Paterno	Apellido Materno
M.A.	Laura Elvira	Peña	Sández
	Teléfono:	Correo Electrónico:	
	(686) 5664270 ext 1300	laura_elviraps@hotmail.com	

Institución de procedencia :	Facultad de Ingeniería, Campus Mexicali, Universidad Autónoma de Baja California, Blv. Benito Juárez s/n, unidad universitaria, C.P. 21900, Mexicali, Baja California, México
------------------------------	---

del
5-7
de Octubre
2011



I.- Resumen

El dibujo asistido por computadora forma una parte importante de los programas educativos de ingeniería y tecnología ofertados en las Instituciones de Educación Superior (IES). El avance vertiginoso en el desarrollo de software y hardware especializados en la última década, han permitido que en el proceso de enseñanza-aprendizaje se alcancen altos niveles de complejidad, realizando simulaciones y cálculos de ingeniería, a grandes velocidades de procesamiento que le permiten al estudiante entender y visualizar gráficamente la forma tridimensional o el comportamiento de un objeto dibujado en computadora bajo un determinado escenario. La utilización de las Tecnologías de la Información (TICS) tanto en las IES como en la industria es una realidad, en la cual el estudiante como el egresado deben de estar inmersos. Los requerimiento por parte del sector industrial respecto a las competencias profesionales en ingeniería que debe poseer un egresado se relacionan con el conocimiento, y manejo de software especializados para dibujo en 2 o 3 dimensiones (2D o 3D), consecuentemente las IES con programas académicos de ingeniería deben de ser capaces de incluir en sus programas educativos la enseñanza y manejo de éstos. En este trabajo se presentan las experiencias relacionadas a la enseñanza del dibujo asistido por computadora, su utilización en el medio laboral y la influencia de los mismos en los programas académicos de la Facultad de Ingeniería campus Mexicali (FIM) de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC).

The computer assisted drawing is an important part of engineering and technology programs offered by Higher Education Institutions (IES). The fast development of specialized software and hardware, in the last decade has allowed that in the process of education-learning high levels of complexity are reached, performing simulations and calculations of engineering at high speeds of processing, that allow the student to graphically understand and to visualize the three-dimensional forms or the behavior of an



object drawn in computer under a certain scene. The use of Technologies of the Information (TICS) in the industry is a reality, in which the students and graduates must be immersed. The requirement on the part of the industrial sector with respect to the professional competitions in engineering that must own a graduate, requiring the knowledge, and specialized handling of software for drawing in 2 or 3 dimensions (2D or 3D), consequently the academic programs of engineering must be able to include the handling and use of these. Here there are presented the experiences related to the education of the drawing computer-assisted, and the influence on the academic programs of the Faculty of Engineering campus Mexicali campus (FIM) of the University Autonoma of Baja California (UABC).

II.- Palabras claves

Dibujo, computadora, ingeniería, industria, UABC.

Drawing, computer, engineering, industry, UABC.

III.- Estructura del trabajo

a) Introducción

1. INTRODUCCIÓN

El impacto de la globalización en negocios ha obligado en la actualidad a la mayoría de las industrias a la búsqueda e implantación de estrategias innovadoras e instrumentos para conservar su presencia, así como mantener la dirección y el crecimiento de mercado. La ingeniería basada en el conocimiento (IC) es un concepto que permite la retención del conocimiento corporativo. La IC es un concepto complejo que aumenta la productividad y la calidad del producto en cualquier industria (Mohammed, May y Alavi, 2008). El dibujo de ingeniería asistido por computadora, es un lenguaje gráfico que permite a los seres humanos y a las computadoras realizar análisis complejos a grandes velocidades de procesamiento. Los sistemas de cómputo han hecho de la época actual



un periodo de cambios revolucionarios en relación a la manera en que se hacen, se procesan, almacenan e imprimen los dibujos. El dibujo como herramienta representa, indudablemente, un pilar fundamental para el desarrollo tecnológico del ser humano, esta forma de representación la utilizan los ingenieros, los diseñadores, y los arquitectos para presentar sus proyectos, análisis y soluciones. El dibujo asistido por computadora fue introducido a mediados de los 1960's como una herramienta para la producción de dibujos sin el uso de las herramientas tradicionales. Los dibujos son creados en la pantalla o monitor de la computadora manipulando elementos a través de potentes y amigables interfaces gráficas. El desarrollo tecnológico trajo consigo la incorporación de factores de diseño utilizados en ingeniería a los programas CAD, cambiando su nombre de dibujo a diseño asistido por computadora (CAD). La aplicación del software CAD en la ingeniería abarca la elaboración de cuadros sinópticos, diagramas de diversos tipos, gráficos estadísticos, representación normalizada de piezas para su diseño y fabricación, representación tridimensional de modelos dinámicos en multimedia, análisis con elementos finitos, aplicaciones en realidad virtual, robótica (Rojas, 2005, 2006), y manufactura de los mismos. Los cursos de dibujo para las carreras de ingeniería siempre han tenido importancia y con mayor o menor destreza, todos los profesionales de ingeniería deben de conocer las bases del dibujo técnico, modelar piezas o elementos mecánicos, elaborar e interpretar planos. Con el desarrollo de la computadora y el software requerido, se ha logrado dar un mayor perfeccionamiento en la forma de impartir esta disciplina en las IES.

b) Desarrollo del tema

2. LAS TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN EN INGENIERÍA

El término tecnología de información aparece en los 90s, como consecuencia del desarrollo de la electrónica, de la computación, y de la teoría de información, teniendo su principal impacto el desarrollo y utilización de sistemas computacionales de alta velocidad de procesamiento. El sector militar históricamente ha estado involucrado en



investigaciones de desarrollo tecnológico y científico, financiando los proyectos para la innovación en el campo de la ingeniería y la tecnología, siendo el desarrollo computacional un área fundamental dentro de estas actividades. El desarrollo de nuevas generaciones de computadoras ha representado un avance sustancial, enmarcado fundamentalmente por hardware más compactos y de velocidades cada vez mayores de análisis y procesamiento. Los sistemas educativos de todo el mundo se enfrentan actualmente al desafío de utilizar las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TICS) para proveer a sus alumnos con las herramientas y conocimientos necesarios para el siglo XXI (UNESCO, 2004). Hablar de las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje exige ubicarse en el tema relativo a los medios y recursos que se incorporan para desarrollar actividades, contenidos y objetivos educativos (Labori, y Oleagordia, 2008). Los momentos actuales demandan nuevas formas de enseñar sin dejar a un lado la importancia que tiene el maestro, y nos brindan una variedad de herramientas fáciles y rápidas de utilizar (Martínez y Rodríguez, 2003). El Ingeniero en la actualidad debe comprender y aplicar los principios fundamentales de los gráficos técnicos para comunicar adecuadamente la información que produce y primordialmente, debe ser capaz de pensar y visualizar las tres dimensiones de los objetos tanto en instancias de relevamiento como en las más complejas, como son las de proyecto (Defranco et al., 2008).

3. ASIGNATURA DE DIBUJO EN LA FACULTAD DE INGENIERÍA UABC

La Facultad de Ingeniería Mexicali (FIM), cuenta con una población estudiantil conformada por 4,000 estudiantes que se encuentran asignados en alguna de las trece carreras que actualmente se imparte, siendo éstas las que se muestran en la Tabla 1.



Tabla 1. Carreras impartidas en la Facultad de Ingeniería Mexicali

Carrera	Carrera
Ingeniero en Computación	Ingeniero Topógrafo y Geodesta
Ingeniero en Electrónica	Ingeniería Aeroespacial
Ingeniero Eléctrica	Ingeniero en Semiconductores y Microelectrónica
Ingeniería Civil	Ingeniero en Energías Renovables
Ingeniero Mecatrónico	Ingeniero en Bioingeniería
Ingeniero Industrial	Licenciatura en Sistemas Computacionales
Ingeniero Mecánico	

La Tabla 2, presenta las materias relacionadas al diseño asistido por computadora que puede ser Dibujo Asistido por Computadora (CAD), Ingeniería Asistida por computadora (CAE) y Manufactura Asistida por Computadora (CAM), que se imparten por carrera en la FIM, como se puede observar solo en seis de ellas se ofertan dichas asignaturas.

Tabla 2. Asignaturas relacionadas al diseño asistido por computadora por carrera

Carrera	Asignatura
Ingeniero Civil	Dibujo técnico
Ingeniero Mecatrónico	- Dibujo asistido por computadora - Máquinas y herramientas de control numérico - Diseño y simulación de procesos de manufactura
Ingeniero Industrial	- Diseño Asistido por computadora - Manufactura asistida por computadora
Ingeniero Mecánico	- Dibujo mecánico asistido por computadora - Ingeniería asistida por computadora - Sistemas integrados de manufactura
Ingeniero Topógrafo y Geodesta	Topografía II
Ingeniero Aeroespacial	- Dibujo aeroespacial asistido por computadora - Manufactura integrada por computadora

Aproximadamente un 50 % de los egresados de las carreras de la FIM, se encuentran laborando en el sector industrial maquilador de exportación en BC, otros en sector público



federal y estatal, o en empresas privadas. La Figura 1, presenta la estadística de egresados por carrera para la FIM durante el periodo 2008-1 a 2011-1.

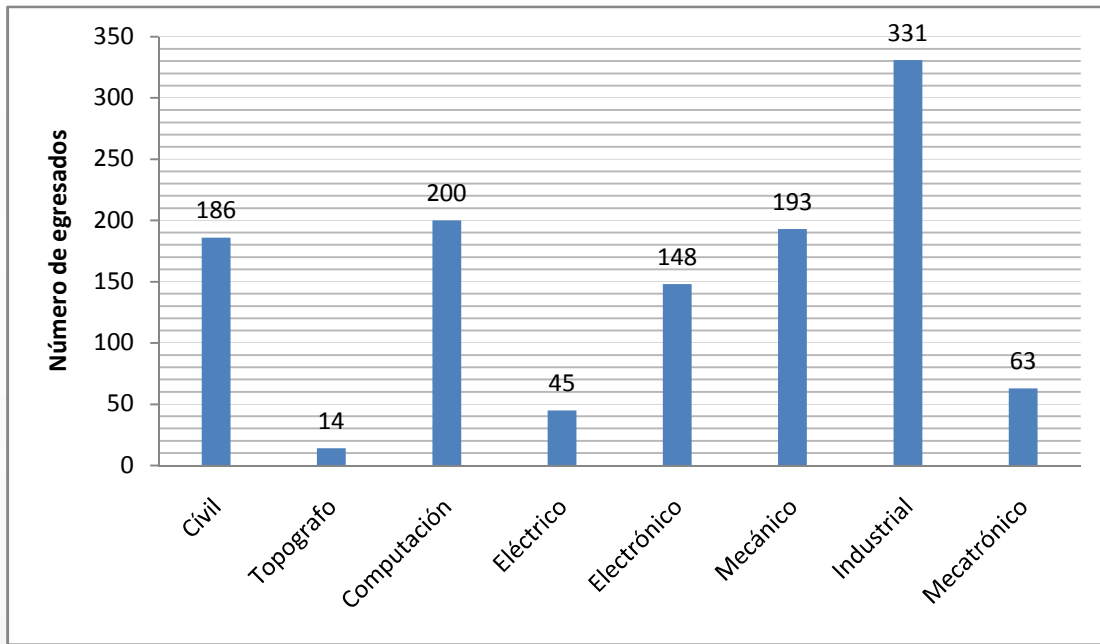


Figura 1. Número de egresados por carrera para la FIM periodo 2008-1 a 2011-1

Como se puede observar no hay registro de egresados para algunas carreras, esto se debe a que son de reciente creación, y aún no egresa la primera generación. Es importante señalar que no obstante que los egresados de las carreras de ingeniero eléctrico, electrónico y computación, no cursan materias relacionadas al dibujo asistido, una parte de éstos egresados se encuentra laborando en el sector productivo realizando tareas o trabajos de diseño asistido por computadora. Para lo cual debieron tomar algún curso de entrenamiento especializado, impartido por las mismas compañías, o haber tomado algún curso de educación continua ofertado por una IES en el área de ingeniería.

4. SECTOR INDUSTRIAL EN BAJA CALIFORNIA

El sector industrial en BC se conforma de una importante planta productiva principalmente en: alimentos, bebidas, vidrio, papel, muebles y artículos de madera, automotriz,



fundición, cemento y maquiladora. En los últimos años la industria maquiladora de exportación (IM), ha sido un detonador económico para el estado, convirtiéndose en el principal receptor de maquiladoras en el país, con más de 700 plantas provenientes en su mayoría de Estados Unidos y Asia. Destacando la industria eléctrica, metalmecánica, electrónica, automotriz, aeroespacial, médica, productos de madera, plástico, vidrio y ropa de vestir. El requerimiento de egresados de los programas educativos de ingeniería con conocimientos en diseño asistido por computadora se ha manifestado en Baja California, donde la IM generalmente busca profesionales con éstas competencias profesionales para que formen parte de sus equipos de trabajo, la Tabla 3, muestra algunos de los requisitos que actualmente solicita una gran parte el sector maquilador de exportación en BC, para la contratación de un ingeniero, observándose que uno de los puntos involucrados es el relacionado al manejo de software especializados para aplicaciones en ingeniería.

Tabla 3. Requisitos de contratación

CARACTERÍSTICAS	REQUERIMIENTO
a) Estudios de especialidad	Alto
b) Grado de Maestría	Alto
c) ¹ Grado de Doctor	Bajo
d) Mínimo bilingüe (Español-Inglés)	Alto
e) Experiencia	Media
f) Manejo de tecnologías de información	Alto
g) Manejo de software especializado ² CAD, CAE, CAM	Alto
h) Manejo de maquinas y herramientas tradicional	Medio-Alto
i) Programación de maquinas de control numérico	Medio-Alto
j) Disponibilidad para viajar fuera del país para trabajo o entrenamiento por periodos largos	Medio

¹ La densidad de profesionales con grado de doctor es muy baja en la IM de exportación, solo se contratan cuando se requiere realizar una actividad muy especializada o un proyecto de investigación.

² CAD (Diseño asistido por computadora), CAE (Ingeniería asistida por computadora), CAM (Manufactura asistida por computadora), CNC (Control numérico por computadora)



5. USO DE SOFTWARE ESPECIALIZADOS EN LA INDUSTRIA

Los software especializados para el diseño, la ingeniería y la manufactura asistida por computadora que usualmente se utilizan en el sector industrial maquilador en BC, y los cuales se solicita a los egresados como requisito de ingreso para laborar en dicha industria, son generalmente los que se presentan en la Tabla 4.

Tabla 4. Software más utilizados en la industria maquiladora en BC

Software	Software
• CATIA	• Inventor
• SolidWorks	• Unigraphics
• Pro-Engineer	• MasterCAM
• SolidEdge	• AutoCAD
• Pro-Engineer	• ANSYS

El hecho de que se maneje tal cantidad de software diferentes en la IM, impacta en los programas académicos donde se imparte alguna de las asignaturas correspondientes al diseño, la ingeniería o la manufactura asistida por computadora, ya que es imposible enseñar tal cantidad de paquetes de cómputo en los cursos que usualmente se ofertan a los estudiantes en las IES. Esto conduce a que el egresado debe de buscar capacitarse con cursos adicionales ya sea ofertados en programas de educación continua o en los entrenamientos o capacitaciones que se imparten en las compañías donde se encuentran laborando.

Uno de los problemas a los que se enfrenta continuamente tanto las IES donde se imparten asignaturas relacionadas al dibujo asistido, como el sector industrial, es que anualmente salen al mercado nuevas versiones de los software especializado para aplicaciones de ingeniería, los cuales son costosos, quedando en la mayoría de los casos fuera del alcance de los presupuestos de las IES, por lo cual el estudiante y el egresado deben de buscar la forma de mantenerse actualizado en las nuevas versiones y herramientas que se incluye en la paquetería para dibujo.

Por otra parte, la IM realiza acciones encaminadas para la contratación de profesionales



recién egresados e incluso estudiantes que posean conocimiento en el manejo de estos software especializados, realizando visitas de promoción a las IES y haciendo convenios de colaboración y vinculación, donando en muchos casos equipos y licencias de uso de los software para que las IES puedan incluir dentro de su programas la capacitación de los estudiantes en estas herramientas.

c) Conclusiones

6. CONCLUSIONES

El desarrollo tecnológico registrado principalmente en la última década ha permitido que la computación sea una parte fundamental de los procesos productivos realizados en las industrias, la aparición de nuevos y más potentes microprocesadores impacta en la velocidad de procesamiento y complejidad de los cálculos de ingeniería que se pueden realizar con la computación. Lo anterior ha traído como consecuencia que las tecnologías de información sean parte importante de muchas de las actividades de la vida cotidiana, las IES donde se imparten programas educativos de ingeniería han quedado inmersas en esta revolución tecnológica que avanza a ritmos inmensurables. Quedando rebasada su capacidad para poder incluir tan amplia variedad y versiones de software especializados para aplicaciones en ingeniería.

El diseño asistido por computadora ha pasado a ser parte fundamental de esta revolución tecnológica, ya que una gran mayoría de los procesos o análisis realizados en la industria manufacturera parte del desarrollo de un dibujo y posteriormente de un modelo más complejo tridimensional, incluyéndose la simulación de comportamientos del mismo bajo diversos escenarios y finalizando con la manufactura de la parte.

Se considera importante que se imparta la asignatura de dibujo asistido por computadora en las carreras de ingeniería, ya que actualmente los egresados de las mismas deberán contar con las competencias profesionales que demanda el sector productivo en esta área de la ingeniería



d) Propuestas

e) Referencias bibliográficas (formato APA)

7. REFERENCIAS

Defranco, G., Fuertes, L., Gavino, S., Lopresti, L., y Defranco, G., (2008). El dibujo tecnológico, los medios de enseñanza y las competencias comunicacionales. Memorias del VI Congreso Argentino de Enseñanza de la Ingeniería (CAEDI).

Labori, B., y Oleagordia, I., (2008). Estrategias educativas para el uso de las nuevas tecnologías de la Información y comunicación. OEI – Revista Iberoamericana de Educación. ISSN: 1681-5653.

Martínez, M., y Rodríguez, E., (2003). Memorias V Congreso de la Sociedad Cubana de Bioingeniería.

Mohammed, J., May, J., and Alavi, A., (2008). Application of Computer Aided Design (CAD) In Knowledge Based Engineering. Proceedings of The 2008 IAJC-IJME International Conference. Morehead State University. Paper 83, ENG 103. ISBN 978-1-60643-379-9.

Rojas, L., (2005). Dibujo Asistido por Computador en la Facultad de Ingeniería Industrial - UNMSM. Ind. data, ene./jun 2005, vol.8, no.1, p.18-24. ISSN 1810-9993.

Rojas, O., and Rojas, L., (2006). Diseño asistido por computador. Ind. data, ene./jun 2006, vol.9, no.1, p.7-15. ISSN 1810-9993.

UNESCO. (2004). Las tecnologías de la información y la comunicación en la formación docente. División de Educación Superior. ED/HED/TED/3

** Las imágenes o gráficos deberán estar en formato .jpg o .gif*