



# INGENIERÍA

Espacio Tiempo

Revista de Divulgación Académica y Científica

## CONTENIDO

El uso de las TIC en la educación de la carrera en Ingeniería Civil.

MC. María Luisa Martínez Castro y MC. Ana Laura Gritti García. Facultad de Ingeniería Mochis, responsable de Informática del Sistema Bibliotecario de la UAS-URC.

Los proyectos Carreteros y el Impacto Ambiental

Dr. Alfonso Sarabia Carrillo. Facultad de Ingeniería Culiacán, Universidad Autónoma de Sinaloa.

Jefe del Área de Geotecnia. Vías Terrestres e Ingeniería de Transporte.

Estudio de la Vibración de Estructuras en Puentes Empleando GPS.

Carlos R. Moraila V. Rosendo Romero A. Pedro E. Ortiz. Escuela de Ciencias de la Tierra de la Universidad Autónoma de Sinaloa.

Mitigación del CO2 en Sinaloa.

A. Reyes Ibarra. Facultad de Ingeniería Culiacán de la Universidad Autónoma de Sinaloa.

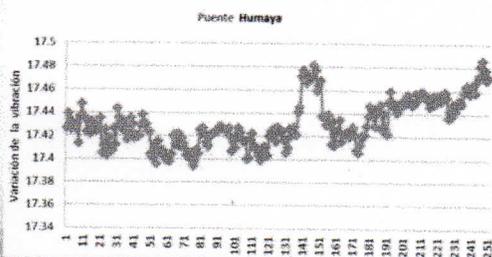
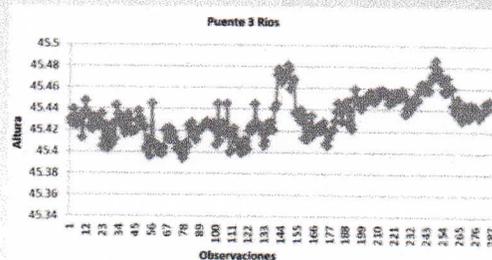
La Reglamentación Sísmica en el Estado de Sinaloa.

Manuel Ramiro Angulo Evans.

Breve historia de una trayectoria profesional.

Ing. Pablo Ruiz Cortez.

Profesor de la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad Autónoma de Sinaloa.



Puente Humaya

Revista Trimestral

FACULTAD DE INGENIERÍA CULIACÁN

Julio - Septiembre del 2012.

Volumen 2

# El uso de las TIC en la educación de la carrera de Ingeniería Civil

M.C. María Luisa Martínez Castro<sup>1</sup>, M.C. Ana Laura Gritti García<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Ingeniería Mochis. Ce: maria.luisa.martinez@uas.edu.mx

<sup>2</sup> Responsable de Informática del Sistema Bibliotecario de la UAS-URC. Ce: gritti@uas.edu.mx

## Resumen

El presente documento trata sobre la situación y perspectivas del uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en la educación superior enfocada al área de la Ingeniería Civil, haciendo más visible el proceso de enseñanza y aprendizaje de los alumnos. Asimismo, aborda el concepto de las TIC, la evolución de estas en el aula y su integración en la educación superior.

**Descriptor:** TIC, Educación, Ingeniería Civil

## Abstract

This paper discusses the situation and prospects of the use of Information Technology and Communication (ICT) in higher education focused on the area of Civil Engineering, making visible the process of teaching and student learning. It also addresses the concept of ICT, as well as their integration in higher education and the evolution of these in the classroom.

**Keywords:** ITC, Education, civil engineering

## INTRODUCCIÓN

Las tecnologías en educación han existido desde los inicios de la misma. Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) ofrecen la facilidad de utilizar una multiplicidad de medios tecnológicos que ayudan a captar la atención de los estudiantes, reducir el tiempo de comprensión y liberar al docente de tareas repetitivas, así como a transformar las clases actuales en ricos entornos de conocimiento interactivo y centrado en el alumno [1].

Las nuevas posibilidades que promueve la introducción de las TIC en el ámbito educativo obligan a concebir una variación en las concepciones y tareas del profesorado. Los enormes y continuos cambios tanto tecnológicos como sociales influyen igualmente en una permuta curricular como en la actitud y aptitudes reclamadas al educador. Los ambientes de trabajo donde los docentes realizan su actividad diaria, los

medios y tecnologías utilizadas, los tiempos dedicados, así como sus intereses, se han vuelto desafíos que las instituciones educativas han tenido que enfrentar y que, finalmente, impactan en el aprendizaje y el rendimiento del estudiante [2], por lo que es necesario involucrar al docente en cursos de capacitación tecnológica para que conozca y utilice cada una de las herramientas que nos ofrecen las TIC, incorporándolas a sus actividades de instrucción [3]. Así, el docente deja de ser fuente de todo conocimiento y pasa a intervenir como guía de los alumnos, facilitándoles el uso de los recursos y las herramientas que necesitan para explorar, elaborar y crear nuevos conocimientos.

## 1.- ¿QUÉ SON LAS TIC?

## 2.-EL USO DE LAS TIC EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) define a las TIC como un conjunto de disciplinas científicas, tecnológicas de ingeniería y de técnica de gestión utilizadas en el manejo y procesamiento de la información [4]. Baena Jiménez, por su parte, dice que las TIC son aquellas herramientas computacionales e informáticas que procesan, almacenan, sintetizan, recuperan y presentan información representada de la más variada forma [5]. Por otro lado, para G. Pere Marqués son conjunto de avances tecnológicos que nos proporciona la informática, las telecomunicaciones y las tecnologías audiovisuales, y comprenden los desarrollos relacionados con las computadoras, Internet, la telefonía, las aplicaciones multimedia y la realidad virtual [6], por lo que podemos decir que básicamente proporcionan información, herramientas para su proceso y canales de comunicación. Asimismo, A. Govantes Oviedo nos indica que son retos y posibilidades que imponen las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones a la educación [7].

Por lo antes expuesto, podemos establecer que las TIC son un conjunto de avances tecnológicos que nos proporcionan la informática y las telecomunicaciones y que facilitan el desarrollo de habilidades relacionadas con el manejo y procesamiento de la información, lo que permite a sus usuarios presentarla de diferentes maneras. Algunos ejemplos son la computadora (PC, laptops, tabletas, etc.), Internet (*web*, buscadores, correo electrónico, *blogs*, redes sociales, *podcast*, etc.), proyectores, pizarras digitales, etcétera; esta última, por cierto, es una de las más destacadas en la actualidad debido a sus características, pues es a la vez una computadora personal y un proyector multimedia con acceso a Internet, y están presentes lo mismo en el ámbito educativo que en el empresarial o los distintos medios de comunicación, por mencionar algunos.

La integración de las TIC a la educación es deseable no sólo por su naturaleza interactiva centrada en el estudiante, sino porque también ofrece un acceso casi inmediato e ilimitado a información, medios (multimedia) y posibilidades de comunicación [8]. Por otro lado, esta incorporación de las TIC a las prácticas educativas formales se concreta en una considerable variedad de usos posibles, sobre todo porque la transformación de las prácticas educativas como consecuencia de dicha incorporación depende en buena medida del o los usos que finalmente se haga de ellas en la actividad que profesores y estudiantes despliegan en torno a los contenidos de aprendizaje [9].

Las tecnologías siempre acudieron en auxilio de los docentes, sucediéndose en el tiempo de acuerdo con los cambios del desarrollo tecnológico: primero tizas, pizarrones, láminas; luego videos, filmas y materiales en la *web*. Algunas tecnologías, como el pizarrón, se mantuvieron instaladas en las aulas gracias a su indiscutible uso, pues cumplen funciones diversas; no obstante, cada nueva tecnología, al incorporarse, reproducía en los docentes el mismo ideal: asegurar la comprensión y tener un apoyo frente a temas de difícil comprensión que facilitara su tarea [10].

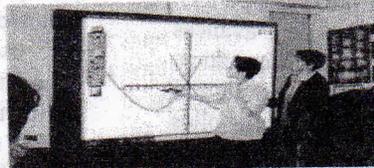
En lo que respecta a la evolución de las TIC, esta plantea nuevos desafíos al sistema educativo, puesto que el futuro queda determinado por la capacidad de buscar y organizar la información. Sin embargo, las instituciones de educación se enfrentan con la problemática de la actitud de los docentes ante este cambio, ya que la evolución de las tizas y los pizarrones tradicionales ha sido muy drástica y ahora las pizarras electrónicas reemplazan casi por completo a todas las tecnologías que se usaban en el aula, como se puede observar en la figura 1.



Inicio del Siglo XX



Finales del Siglo XX



Inicio del siglo XXI

Figura 1. Evolución del uso de las TIC en el aula.

De acuerdo con lo descrito anteriormente, no sólo podemos hablar de estas tecnologías, sino también de los desafíos y retos que enfrentan los docentes y las instituciones educativas con los avances constantes de las TIC, entre los cuales los más importantes son la falta de conocimiento respecto a las políticas TIC, al rechazo de estas como una herramienta en el desempeño de sus actividades académicas y a la falta de interés respecto a la capacitación continua sobre el uso de las mismas. Las TIC avanzan día con día —es decir, de una tiza y un pizarrón hemos pasado a una laptop y un proyector o incluso a la pizarra digital—, y el problema es que muchos docentes no están familiarizados con ellas o desconocen el uso e impacto que tienen en sus alumnos, por lo que prefieren continuar con los métodos tradicionales.

### 3.-LAS TIC EN LA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

Mucho se ha hablado de las TIC, y más aún de la integración de las TIC a la educación, pero ¿cuáles son las TIC en la enseñanza de la Ingeniería Civil? Podríamos responder que es el uso de computadores, *software* especializado o equipos de laboratorio (desde una lupa o un microscopio hasta una máquina electromecánica para ensayo de corte, una hormigonera, una prensa de carga mecánica, etcétera).

El uso de computadoras, el impacto visual que provocan las imágenes, actúan en principio como fuente de motivación para los alumnos en el

proceso de enseñanza aprendizaje [11]. Las virtudes del uso de herramientas móviles como la laptop, la tableta e incluso los teléfonos celulares, permiten mayor agilidad y rapidez para que los estudiantes tengan acceso a gráficos, imágenes y fotos creados y editados por ellos mismos [12]. Por supuesto, nada de esto podría ser posible sin el *software* adecuado, y para ello en la actualidad existen programas de fácil uso y otros más complejos, que pueden utilizarse en el cálculo estructural, la cimentación, la presupuestación, el planeamiento, la hidráulica, la topografía, en fin, de todo para todos.

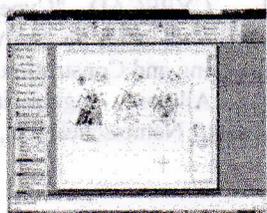
Los *software* especializados para el área de ingeniería son muy específicos. Entre ellos podemos mencionar *AutoCAD*, reconocido a nivel internacional por sus amplias capacidades de edición: permite el Diseño Asistido por Computadora (CAD), también conocido como Computer-Aided redacción, que es el uso de programas y sistemas informáticos para diseñar y crear modelos virtuales en 2D y 3D, que hacen posible el dibujo digital de planos de edificios o la recreación de imágenes en tres dimensiones. Además, *AutoCAD* permite gestionar una base de datos de entidades geométricas (puntos, líneas, arcos, etc.) —el llamado editor de dibujo— con la que se puede operar a través de una pantalla gráfica en la que estas se muestran [13-15].

Otro *software* muy importante es el *OPUS Planet*, que se desarrolló bajo los estándares de programación más avanzados del mundo. Permite concentrar catálogos de miles de matrices e insumos en cualquier lugar y, gracias a su insuperable sistema de agrupadores paramétricos lógicos integrados, proporciona una mayor eficiencia en la integración de presupuestos. Con

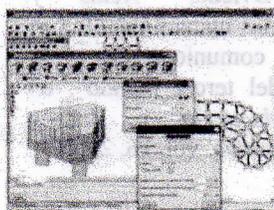
mínimas especificaciones y sin un conocimiento avanzado en ingeniería de costos, en segundos y dentro del mismo presupuesto se crean automáticamente matrices nuevas con todos sus detalles técnicos, precios y rendimiento exacto [16].

Existen otros programas como el *MAPPWin 5.2*, que también permite el análisis de precios unitarios y presupuestos de obras [17]; el *NEODATA*, que es un *software* de última generación, a la vanguardia en herramientas tecnológicas, diseñado para aumentar la eficiencia en trabajos como el análisis de precios unitarios para la construcción, programación de obra y diseño de reportes personalizados [18]; podemos mencionar también *CYPECAD*, el cual lleva a cabo el análisis y diseño de estructuras de hormigón armado y acero sometidas a fuerzas horizontales y verticales para viviendas, edificios y proyectos de obra civil [19]; *Allplan Ingeniería*, por su parte, facilita la colaboración interdisciplinaria entre arquitectos, ingenieros, calculistas de estructuras, arquitectos técnicos e instaladores sin discontinuidades en el sistema, además de permitir la combinación de un programa de cálculo de estructuras (*Tricalc*, *Cypecad*, *Scia-Engineer...*), por lo que se convierte en una solución completa para el análisis estructural y de CAD desde una sola plataforma [20].

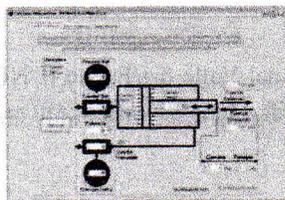
Figura 2: Software especializado para el área de la ingeniería



AutoCAD: Dibujo digital de planos de edificios o la recreación de imágenes en 2D y 3D



CYPECAD: para cálculo de estructuras



Software Cálculos Hidráulicos 2.0: para cálculos hidráulicos

Los *software* mencionados, como muchos otros, pueden encontrarse en las universidades del país que cuentan con la carrera de Ingeniería Civil, ya

que son parte fundamental en el proceso de aprendizaje de los alumnos y en el desarrollo de las habilidades necesarias que aplicarán en el ámbito laboral. Es importante destacar su importancia y utilidad en la formación de ingenieros civiles, así como la responsabilidad que tienen las instituciones educativas de nivel superior de entregar a la sociedad profesionistas competentes en su uso.

## CONCLUSIONES

Las instituciones de educación superior han venido incorporando las TIC de manera paulatina ante los nuevos retos educativos que le impone la sociedad. En la actualidad es común observar en las aulas de educación superior una televisión, un equipo de computo, un proyector o inclusive pizarras digitales, sin embargo la mayoría de los docentes no poseen las habilidades necesarias para el manejo de las TIC en clase y, a pesar de que nos encontramos en la era de la informática, continúan enseñando a la manera tradicional; mientras tanto, cuando tienen que exponer algún tema, los alumnos lo hacen utilizando todas las TIC que se encuentran a su disposición, superando de esta manera al docente.

Lo anterior deja claro que el desarrollo y uso de las TIC en la carrera de Ingeniería Civil seguirá

siendo una de las tareas primordiales de las universidades que ofertan este programa de estudios, que deben asumir la responsabilidad de tener que preparar a su alumnado no sólo para

acceder a la información, sino también para "crear" conocimiento basado en ella, así como a buscarla, seleccionarla, filtrarla, valorarla, criticarla y desecharla adecuada y responsablemente. Este proceso va a llevarles a una preparación imprescindible para su futuro en la sociedad.

## REFERENCIAS

- [1] UNESCO, *Las Tecnologías de la Información y Comunicación en la formación docente*, Ediciones TRICLE, Montevideo, Uruguay, UNESCO, 2004.
- [2] M. G. V. Silvestre y M. M. Martínez, "Perspectiva docente sobre el ambiente de aprendizaje en el sistema de educación a distancia de la Facultad de Ingeniería en Sistemas de Producción Agropecuaria", en *Apertura. Revista de Innovación Educativa*, vol. 3, pp. 1-7, 2011.
- [3] T. G. Flores *et al.*, "Formación docente para la integración de las TIC en la práctica educativa" en *Apertura. Revista de Innovación Educativa*, vol. 3, pp. 1-5, 2011.
- [4] UNESCO, *Repercusiones sociales de la revolución científica y tecnológica*, vol. 1, París, 1982.
- [5] J. J. Baena Jiménez, "Las TICS: un nuevo recurso para el aula", en *Revista Digital Inovación y Experiencias Educativas*, vol. 13, diciembre de 2008.
- [6] G. Pere Marquéz, "Las TIC y sus aportaciones a la sociedad", 2000.
- [7] A. Govantes Oviedo, "Retos y posibilidades que imponen las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones a la educación en los países del tercer mundo", en *Revista Digital de Educación y Nuevas Tecnologías: Contexto Educativo*, vol. 16, 2006.
- [8] A. Z. Ancira y F. J. M. Gutiérrez, "Integración y apropiación de las TIC en los profesores y los alumnos de educación media superior," en *Apertura. Revista de Innovación Educativa*, vol. 3, pp. 1-10, 2011.
- [9] C. COLL, "Psicología de la educación y prácticas educativas mediadas por las Tecnologías de la Información y la Comunicación", en *Sinéctica*, pp. 1-24, 2004.
- [10] E. Litwin, "Prácticas con tecnologías" (en español), en *Teaching Practice and Technology*, pp. 10-17, 2004.
- [11] R. López y M. Anido, "El medio computacional como material didáctico en la enseñanza gráfico-visual", ponencia presentada en el XVI Congreso Internacional de Ingeniería Gráfica, Argentina, 2004.
- [12] A. M. Matallana y F. Rodríguez Pérez, "El tablet PC, una herramienta móvil para inventivar al aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de Ingeniería", en *Revista de Educación en Ingeniería*, vol. 5, pp. 12-23, 2010.
- [13] R. Peralta, "Definición de AutoCAD", en *MasterMagazine*, 2007.
- [14] G. Pedroza, "Definición de Autocad" ed, 2011.
- [15] AutoCAD, "AutoCAD," Autodesk, Ed., 2012 ed, 2012.
- [16] P. OPUS, "Opus," ECOSOFT, Ed., 2011 ed, 2011.
- [17] CC Desarrollo de Software, "MAPPWIN," C. D. d. Software, Ed., Ver. 5.2 ed, 2011.
- [18] NEODATA, "Neodata," Neodata, Ed., 2012 ed. México, 2012.
- [19] CYPECAD, "Cypecad," C. Ingenieros, Ed., 2012 ed, 2012, pp. Software for Architecture, Engineering and Constrution.
- [20] Allplan Ingeniería, "Allplan 2012 Quikstart," Nemetschek, Ed., 2012 ed, 2011.

## BREVE SEMBLANZA DE LAS AUTORAS

M.C. María Luisa Martínez Castro

Es maestra en Ciencias de la Educación por la universidad del Valle del Fuerte (UNIVAFU) y actualmente cursa el doctorado en Pedagogía en el Centro de Investigación e Innovación Educativa del Noroeste (CIEN). Es catedrática de la Facultad de Ingeniería Los Mochis.

M.C. Ana Laura Gritti García

Es maestra en Seguridad Informática por la Universidad Oberta de Cataluña (UOC) y actualmente cursa el doctorado en Administración de Redes en la UOC en su modalidad virtual. Es responsable de Informática del Sistema Bibliotecario de la Universidad Autónoma de Sinaloa.