



INSTITUTO  
DE INGENIERÍA  
UNAM

# GACETA

DEL INSTITUTO DE INGENIERÍA

NÚMERO 95 · NOVIEMBRE-DICIEMBRE, 2013 | ISSN 1870-347X

## EDITORIAL

Avanzar en el proceso del cambio:  
tarea pendiente para 2014

## REPORTAJES DE INTERÉS

Fiesta de las Ciencias y Humanidades  
en UNIVERSUM

## ENTREVISTA

Marisa Martínez Vázquez

de Ingeniería

ingeniería pretende ser  
investigación en ingeniería  
de mayor calidad  
México y América Latina,  
con los mejores del mundo.



## UNAM

Rector  
Dr. José Narro Robles

Secretario general  
Dr. Eduardo Bárzana García

Secretario administrativo  
Ing. Leopoldo Silva Gutiérrez

Secretario de Desarrollo Institucional  
Dr. Francisco José Trigo Tavera

Secretario de Servicios a la Comunidad  
Enrique Balp Díaz

Abogado general  
Lic. Luis Raúl González Pérez

Coordinador de la Investigación Científica  
Dr. Carlos Arámburo de la Hoz

Director general de Comunicación Social  
Renato Dávalos López

## INSTITUTO DE INGENIERÍA

Director  
Dr. Adalberto Noyola Robles

Secretaria académica  
Dra. Rosa María Ramírez Zamora

Subdirector de Estructuras y Geotecnia  
Dr. Manuel Jesús Mendoza López

Subdirector de Hidráulica y Ambiental  
Mtro. Alejandro Sánchez Huerta

Subdirector de Electromecánica  
Dr. Ramón Gutiérrez Castrejón

Secretario administrativo  
C. P. Alfredo Gómez Luna Maya

Secretario técnico  
Arq. Aurelio López Espíndola

Jefe de la Unidad de Promoción y Comunicación  
Lic. Guillermo Guerrero Arenas

## GACETA DEL II

Órgano informativo del Instituto de Ingeniería a través del cual este muestra el impacto de sus trabajos e investigaciones, las distinciones que recibe y las conferencias, los cursos y los talleres que imparte, reportajes de interés e información general. Se publica los días 10 de cada mes, con un tiraje de 1500 ejemplares. Número de Certificado de Reserva otorgado por el Instituto Nacional del Derecho de Autor: 04 2005 041412241800 109. Certificados de Licitud de Título y de Contenido en trámite. Instituto de Ingeniería, UNAM, edificio Fernando Hiriart, Circuito Escolar, Ciudad Universitaria, Delegación Coyoacán, 04510, México, D. F., tel.: 5623 3615.

Editor responsable  
Lic. Guillermo Guerrero Arenas

Reportera  
Lic. Verónica Benítez Escudero

Corrección de estilo  
ArqIga. Elena Nieva Sánchez

Fotografías  
Lic. Verónica Benítez Escudero  
Lic. Guillermo Guerrero Arenas

Fotografía de la portada  
Archivo

Diseño  
Lic. Ruth Eunice Pérez Pérez

Impresión  
Navegantes S.A. de C.V.

Distribución  
Guadalupe De Gante Ramírez

## Avanzar en el proceso del cambio: tarea pendiente para 2014

**C**on este número, la *Gaceta del Instituto de Ingeniería* cierra el año 2013. En el momento de su distribución nos encontraremos en la segunda quincena de noviembre, un tiempo de gran intensidad de trabajo, si se considera que el cierre de varios proyectos se acerca y que también quedan algunos congresos por asistir, sin olvidar que los compromisos docentes se acentúan.

En particular, en este año tuvimos una situación complicada por el tiempo que tomó una buena parte de nuestros patrocinadores del sector gobierno para liberar recursos, y luego para formalizar los convenios. Este hecho hizo que la carga de trabajo se concentrara al final del año para los grupos académicos responsables de llevarlos a cabo, a la vez que aumentara la intensidad de la demanda de los servicios de la Unidad de Gestión de Convenios y Contratos en los últimos tres meses. El aspecto sin duda positivo de esto fue que logramos suscribir varios importantes convenios que formalizan la participación de nuestro instituto en el apoyo experto para proyectos de infraestructura de gran relevancia, así como en la atención de problemas que demandan soluciones ingenieriles debidamente sustentadas en los estudios y análisis que efectuamos.

Para varios académicos jefes de proyecto la carga de trabajo al final del año no es nueva, más bien es costumbre; eso siempre pasará en mayor o menor intensidad. Sin embargo, hay un elemento que subyace a la situación que se presentó en este año con varios patrocinadores gubernamentales. Se identifica un ajuste en su forma de negociar y formalizar convenios con el Instituto, y muy probablemente con las universidades públicas; y es a eso a lo que habrá que poner atención para poder adaptarnos a los nuevos procedimientos y formas.

Sobre el tema del cambio, es pertinente mencionar que ya está en revisión por parte del Consejo Interno el informe del consultor que coordinó la sesión "Reflexión y análisis sobre la actual estructura académica del II y exploración de alternativas de organización", realizada el 8 de agosto durante todo el día, con la participación de más de 50 académicos. Entre sus resultados interesantes se identifica la opinión de algunos académicos acerca de que el Instituto de Ingeniería no enfrenta competencia en varias de sus áreas del conocimiento y no perciben riesgos de perder el liderazgo que actualmente tiene. Sobre este punto, la opinión del consultor es que ese sentir es preocupante, ya que revela que no se ha percibido que el entorno es cambiante. Por lo tanto, el Instituto, con la larga tradición de vinculación que tiene, no debe relajarse en el estado actual y debe iniciar la búsqueda de nuevas formas de organización de su trabajo académico, tanto al interior como al exterior.

El documento presenta la diversidad de percepciones que existen entre los académicos sobre la actual organización y constituye una base para definir la mejor estrategia a seguir para diseñar los ajustes adecuados. El informe derivado de la reunión constituye un valioso insumo para identificar las áreas de mejora, y permitirá orientar la concepción de una nueva forma de organización, con el consenso de la comunidad de nuestro instituto. Una trascendente tarea para el próximo año.

Finalmente, es oportuno recordar que además de la atención que demandan los trabajos de cierre de los proyectos y del semestre 2014-1, debemos preparar nuestros informes anuales y los programas de actividades para el 2014, con la necesaria actualización del Sistema de Base de Datos Académica del Instituto (SBDII). La Secretaría Académica informará antes del fin de noviembre las fechas límite para realizar estas formalidades, que tienen sustento en el Estatuto del Personal Académico de nuestra universidad.

**Adalberto Noyola Robles**  
Director

## Premio a la Mejor Tesis de Doctorado en Ingeniería Ambiental y Profesiones Afines

Por Verónica Benítez Escudero

El Colegio de Ingenieros Ambientales de México, AC le otorgó el Premio a la Mejor Tesis de Doctorado en Ingeniería Ambiental y Profesiones Afines a Bertha María Mercado Borrayo durante la clausura del XXI Congreso Internacional Ambiental CONIECO, en el World Trade Center de la ciudad de México el 27 de septiembre de 2013.

El trabajo con el que se hizo acreedora a esta distinción lleva el título de *Remoción de boro y arsénico presentes en altas concentraciones en agua mediante escorias metalúrgicas*, y lo realizó bajo la dirección de la doctora Rosa María Ramírez Zamora, investigadora del Instituto de Ingeniería de la UNAM.

El objetivo de la tesis fue encontrar un proceso mediante el cual se pudiera realizar a un bajo costo una elevada remoción de semimetales tóxicos que están presentes en agua en altas concentraciones, como el arsénico (As) y el boro (B), lo que representa

un riesgo para la salud y constituye un obstáculo para la producción agrícola.

La aportación de esta tesis es importante, ya que mediante esta tecnología emergente, que utiliza las escorias metalúrgicas del hierro y del acero como adsorbentes no convencionales, es posible la remoción eficiente de los semimetales As y B. Además, es factible que dichos contaminantes a altas concentraciones se remuevan incluso de aguas residuales geotérmicas (México) y de aguas subterráneas (Argentina) para producir agua para reúso.

De ese modo es posible emplear las aguas residuales geotérmicas, que registran altas concentraciones de As y B, como una fuente alterna para el riego agrícola; por otro lado, el arsénico proveniente de la actividad antropogénica, como la minería, es también susceptible de ser removido eficientemente con el fin de evitar daños a la salud. Cabe mencionar que con esta tecnología emer-



gente se agrega valor a un subproducto que normalmente se confina.

Otra ventaja es que esta tecnología posibilita la remoción de metales pesados, colorantes y compuestos aniónicos, como se comprobó en la estancia realizada en la Universidad Autónoma de Barcelona.

Los estudios experimentales se realizaron en el Instituto de Ingeniería de la UNAM y en la Comisión Nacional de Energía Atómica de Argentina.

Felicitemos a Bertha María Mercado Borrayo y a Rosa María Ramírez Zamora por esta brillante aportación. |

## Premio a la Ingeniería Estructural en la Vivienda SMIE



Felicitemos al doctor Juan José Pérez-Gavilán Escalante, investigador del Instituto de Ingeniería, quien recibió el Premio a la Ingeniería Estructural en la Vivienda que otorga la SMIE, por sus aportaciones a esta rama de la ciencia, su actividad docente y sus publicaciones. Su trabajo tiene especial relevancia porque contribuye a la construcción de una vivienda más segura estructuralmente, necesidad social prioritaria.

La distinción la entregaron los maestros en Ingeniería Mario Gómez Mejía, presidente del comité de premios, y José Álvaro Pérez Gómez, presidente de la SMIE, durante el 8º Simposio Nacional sobre Ingeniería Estructural en la Vivienda y el Curso de Edificaciones de Mampostería, que tuvieron lugar del 3 al 5 de octubre en la ciudad de Puebla. |

## Residuos de construcción y demolición (RCD)

El 13 de septiembre la arquitecta Imelda Martínez Daniel obtuvo la maestría en Arquitectura en la Facultad de Arquitectura, con la tesis *Residuos de construcción y demolición (RCD): situación actual y correcta gestión para el proceso de reciclaje en la industria mexicana*, que estuvo dirigida por el doctor David Murà Vila, de la Coordinación de Estructuras y Materiales. Cabe señalar que Martínez realizó la actividad práctica de su tesis en España durante una estancia de cinco meses en el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja, con la Dra. María Isabel Sánchez. Al final del examen, el jurado determinó otorgarle la mención honorífica y felicitarla por el excelente trabajo y la presentación.

La tesis señala que uno de los principales desafíos a escala mundial es conseguir el

desarrollo sustentable; para tal fin, la protección del medioambiente deberá constituirse como parte integral, y uno de los aspectos indispensables es la apropiada gestión de los RCD. Dada la limitada experiencia en México para el manejo de los RCD, surge la necesidad de implementar procesos para el adecuado tratamiento de los residuos, y así obtener agregados reciclados de calidad. Para lograr el éxito de la industria del reciclaje de los RCD, estos deben dejar de verse como basura para verse como productos que pueden reincorporarse a la industria de la construcción. La parte fundamental para conseguir su reutilización es un adecuado tratamiento, cuyo objetivo principal es la obtención de agregados reciclados que cumplan con los requisitos exigidos por la normativa vigente. Es por ello que en la tesis

se analiza la gestión de los RCD desde tres perspectivas: normativa y funcionamiento de plantas de reciclaje, características mínimas de los agregados reciclados, y aplicaciones de agregados reciclados. Finalmente, se dan recomendaciones para la gestión de los RCD, las cuales se pretende que sean implementadas en la industria mexicana, con el fin de conseguir una optimización en el proceso de tratamiento del residuo, tanto en el sitio de generación como en el de transformación. Con ello será factible lograr que el proceso de la vida útil en la industria de la construcción se extienda, para convertirse en un ciclo cerrado, donde los residuos sean aprovechados y se conviertan en materia prima para ser reincorporada al proceso constructivo, para lograr así una industria responsable con el medioambiente y la sociedad. |

## Distribución de carga durante la noche: una solución en la ciudad de Nueva York

Por Verónica Benítez Escudero

La doctora Angélica Lozano, del Laboratorio de Transporte y Sistemas Territoriales, invitó al doctor José Holguín Veras, profesor del Instituto Politécnico Rensselaer, para que presentara las conferencias: una intitulada “El proyecto de carga nocturna en Nueva York”, y “Modelos de demanda de carga basados en cadenas de viaje”, el pasado 16 de octubre en las instalaciones de la Torre de Ingeniería.

La idea de realizar entregas de carga durante la noche en la ciudad de Nueva York surgió a solicitud del sector privado, lo que motivó al departamento de Transporte del estado de Nueva York y luego al departa-



mento Federal de Transporte para hacer esta investigación. El proyecto en general ha sido financiado por el sector público para implementarlo en esta ciudad.

*La entrega de carga durante la noche –comenta el profesor Holguín Veras– representa una serie de ventajas, entre las que se encuentra una reducción bastante considerable de la contaminación, lo que incrementa la calidad de vida, no solo por la disminución de los gases contaminantes, sino también porque los vehículos no están estacionados interfiriendo la vialidad, lo que reduce los conflictos entre camiones,*

*peatones y ciclistas, en general, de la vida urbana. Además, los negocios no quieren tener un camión estacionado frente a su entrada.*

*Los productos más viables para entregarse durante la noche en la ciudad de Nueva York son la ropa y la comida. Pero cada ciudad es diferente; por eso es necesario realizar los estudios correspondientes para poder llegar a estas conclusiones. Nosotros tenemos 10 años trabajando este tema, que tiene como antecedentes cuatro proyectos: tres de ellos en la ciudad de Manhattan (el estudio inicial, el estudio*

*para implementar y el que complementa la implementación) y otro más en Brooklyn. Las zonas estudiadas son las más congestionadas.*

*Es un proyecto exitoso, porque beneficia ampliamente al sector privado y a la comunidad. El hecho de que la revista Time identifique a este proyecto como una de las 10 grandes ideas para resolver la congestión en la ciudad de Nueva York es de considerarse, y es que realmente en este tema hay mucho que investigar. Ahora estamos trabajando en la ciudad de Londres para implementar algo similar –concluyó. |*

## INVITACIÓN PARA COLABORAR CON LA GACETA DEL II



La *Gaceta del II* se ha publicado desde hace varios años como un esfuerzo permanente de información, y se ha consolidado ya, principalmente como uno de los mejores medios de comunicación que tenemos. Por suerte también nos leen más allá del Instituto, pues así fue concebida originalmente, y esto nos permite ser un excelente vínculo no solo con toda la comunidad universitaria, sino también con dependencias externas a la UNAM. Queremos mejorar, renovar y ampliar el contenido de nuestra *Gaceta* ayudados por todo el personal que aquí labora o estudia, es decir, ayudados por todos ustedes.

Solicitamos su participación para publicar más invitaciones a eventos académicos como congresos, simposios, conferencias, cursos, charlas o cualquier información que sea de interés para la comunidad del II. De esta manera, buscamos lograr una comunicación mucho más eficiente entre nosotros. Les recordamos los lineamientos, que son muy sencillos:

- La *Gaceta del II* se publica los días 10 de cada mes. La información que nos envíen debe llegar entre los días 11 y 25 del mes, si es que soli-

citan que sea publicada en la edición inmediata posterior.

- La extensión de la información escrita no debe ser mayor de una cuartilla. Solo en el caso de la sección “Impacto de proyectos” la información puede tener hasta tres cuartillas. De preferencia, todo el material que se publique deberá incluir información gráfica en “jpg” o “tiff” a 300 dpi o en algún programa de edición de vectores, como Corel Draw o Illustrator.
- En caso de ser necesario, el personal de la *Gaceta del II* se encargará de cubrir la nota y tomará las fotografías.

La información debe enviarse al correo [gguerreroa@ii.unam.mx](mailto:gguerreroa@ii.unam.mx) o llamar a los teléfonos 56233616 o 15.

Esperamos también cualquier tipo de comentario respecto a la *Gaceta del II*, no solo sobre lo que aquí externamos. ¡Bienvenidas sus colaboraciones!

Muchas gracias.

Guillermo Guerrero Arenas, editor.

## Taller de ondas sísmicas y campos difusos

Por Verónica Benítez Escudero

*Seismic waves and diffuse fields AXA-UNAM Workshop* es el título del taller que organizó el Dr. Francisco José Sánchez Sesma el 10 de octubre en el auditorio José Luis Sánchez Bribiesca de la Torre de Ingeniería, Ciudad Universitaria, para reunir a once destacados investigadores que trabajan el tema de las ondas sísmicas y los campos difusos, con el fin de intercambiar experiencias y puntos de vista en estas materias.

El Dr. Sánchez Sesma, sus colaboradores y sus estudiantes buscan caracterizar las estructuras geológicas superficiales

de valles aluviales con particular énfasis en el caso de la cuenca del valle de México, utilizando registros sísmicos obtenidos por la red acelerométrica del valle de México (MCAN, por sus siglas en inglés) y considerándolos como realizaciones de un campo difuso. La cuenca se caracteriza por la importante presencia de depósitos lacustres que ocasionan la amplificación del movimiento sísmico en dicha zona. Estas amplificaciones han producido importantes daños a las edificaciones durante sismos de gran magnitud.

El proyecto está pensado en un convenio de colaboración entre el AXA Research Fund y el Instituto de Ingeniería de la UNAM. El AXA Research Fund surgió en 2007 con la idea de apoyar investigaciones de calidad para caracterizar diversos fenómenos que pudieran representar amenazas, y así poder contribuir a mitigar riesgos económicos, sociales y ambientales. AXA destina 100 millones de euros distribuidos en más de 320 proyectos alrededor del mundo, y está interesada en cuatro temas principalmente: riesgos económicos y sociales, cambio climático,



vulnerabilidad del país ante los desastres naturales, e inseguridad vial.

*El proyecto del Dr. Sánchez Sesma –afirma Ricardo Morán Guillaumín, subdirector de responsabilidad corporativa de AXA– pasó por un proceso muy riguroso de selección y resultó elegido, porque el tema está ligado con el mejor entendimiento de las propiedades de la cuenca, y consecuentemente de los niveles de amplificación de la amenaza sísmica, lo que coadyuva al manejo óptimo del riesgo sísmico en la ciudad de México. Los registros históricos permitirán identificar aspectos fundamentales de la respuesta sísmica de la cuenca.*

*AXA está trabajando para fomentar la cultura de la prevención, pues las metas que se ha planteado van más allá de vender seguros. En países como México, que son vulnerables ante los fenómenos naturales, en especial los sismos, la mejor comprensión de las amenazas es crucial. Para nosotros –continúa Ricardo Morán– es un honor colaborar con nuestra máxima casa de estudios con investigadores altamente reconocidos, como el Dr. Sánchez Sesma. Tenemos un par de proyectos más con investigadores de la UNAM: uno sobre el impacto del cambio climático en el mar de Cortés, y otro sobre el fenómeno de la migración de las faunas marina y aviar.*

*La idea es que los estudios realizados se presenten ante líderes de opinión, personas que se encargan del desarrollo de la política pública, para poder influir en la formulación de nuevas leyes para mejorar las condiciones de seguridad de las personas.*

*Estamos conscientes de que para poder hacer una trasmisión de conocimientos adecuada se requiere de la colaboración de las autoridades, de la academia, de instituciones, de la iniciativa privada y de la población en general. Nuestra empresa va a seguir apoyando para que se genere una cultura de prevención que tenga un impacto*

*positivo para la comunidad –concluyó.*

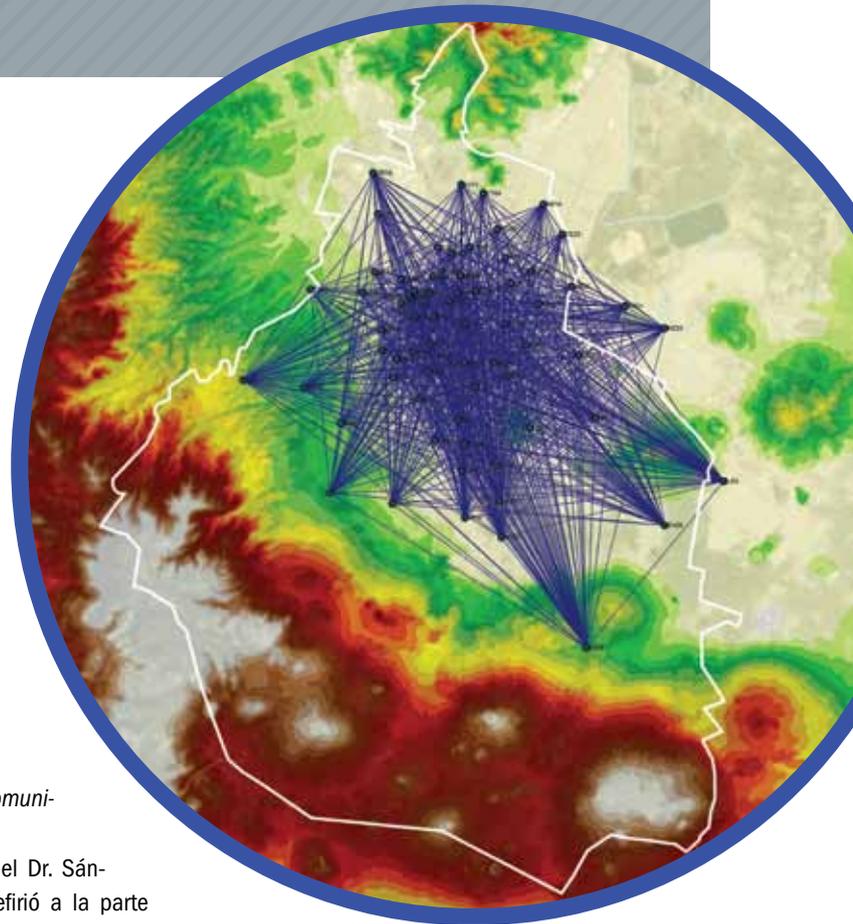
Por su parte, el Dr. Sánchez Sesma se refirió a la parte técnica de su investigación, y mencionó que el objetivo del proyecto es contribuir a mejorar el conocimiento que se tiene de la respuesta sísmica de la cuenca del valle de la ciudad de México, a partir de la construcción de un modelo tomográfico de velocidades de ondas sísmicas, empleando el análisis de datos históricos de aceleración registrados por la MCAN desde 1987. Se aplicarán técnicas de inversión para construir perfiles de velocidades de corte, que finalmente serán validados con características geológicas conocidas, resultado de investigaciones previas en la cuenca, y con registros de perforaciones existentes.

El incremento en las amplitudes y la duración de los sismos en los sedimentos lacustres que constituyen una buena parte del valle de México, generan consecuentemente el incremento en las fuerzas sísmicas a las que son sometidas las estructuras. Es necesario, por lo tanto, saber con mayor certeza los niveles de diseño de las fuerzas sísmicas con las que se diseñarán las estructuras, al tener un conocimiento más detallado de la confi-

guración del suelo de la ciudad y su probable comportamiento ante eventos sísmicos.

Los parámetros que se obtengan de este estudio serán usados para construir modelos estructurales realistas, con los cuales se podrá calcular la respuesta sísmica del valle ante eventos conocidos usando modelos simplificados. La respuesta de estos modelos será comparada con registros reales, con lo que se podrá determinar el poder predictivo del movimiento del suelo ante un sismo; es decir, se podrán generar pronósticos fidedignos de la respuesta sísmica del valle de México ante terremotos futuros.

El proyecto cuenta con la participación de científicos pioneros en el estudio de los campos difusos, técnicas de tomografía e inversión estratigráfica, entre los que se encuentran algunos de los ponentes del taller. Además, participa todo el equipo de estudiantes de doctorado y maestría del Dr. Sánchez Sesma. |



## La Fiesta de las Ciencias y las Humanidades en UNIVERSUM

Por Verónica Benítez Escudero

La Fiesta de las Ciencias y las Humanidades que organiza UNIVERSUM se llevó a cabo los días 4 y 5 de octubre en la explanada e instalaciones del museo. El objetivo principal fue abrir un espacio para fomentar el intercambio de ideas entre destacados investigadores y jóvenes universitarios a través de pláticas, conferencias, talleres, puntos de encuentro y actividades artísticas y culturales.

El Instituto de Ingeniería, por su parte, participó con una conferencia y un taller

que impartió la doctora Ma. Neftalí Rojas Valencia sobre residuos sólidos urbanos, trabajo que realiza con el apoyo de un buen número de becarios. Durante la conferencia la doctora habló sobre la aplicación de diferentes técnicas para tratar la fracción orgánica de los residuos sólidos urbanos (RSU), y en el taller hizo la demostración visual de la aplicación de técnicas convencionales de compostaje, vermicompostaje, fertilizantes líquidos orgánicos (FLO) y cultivos urba-

nos aprovechando la fracción orgánica de los RSU. Mencionó la importancia de las técnicas avanzadas que se encuentran en desarrollo y resaltó el uso de la composta en la recuperación de suelos desérticos y contaminados con cromo e hidrocarburos, y los vegetales producto de estos cultivos en estudios de toxicidad. Cabe destacar que los resultados de esta investigación se publicaron en la revista *Toxicological & Environmental Chemistry*.



El tema es importante –afirma la doctora Rojas-, ya que solamente en el Distrito Federal se generan 13 500 toneladas de RSU por día, de las cuales aproximadamente un 50 % corresponde a la fracción orgánica, y el 34 % a la reciclable. Debido a la alta tasa de generación de residuos, aunado a la escasez de agua potable y a la necesidad de satisfacer la demanda de alimentos sanos y nutritivos dentro del perímetro urbano, se ve la necesidad de aplicar técnicas útiles para recuperar los suelos y satisfacer una de las necesidades básicas de la ciudad, como la alimentación, por lo que es necesario que el público en general tenga una idea de las técnicas básicas que se han desarrollado para manejar estos residuos. Al emplear la composta en los cultivos se mejoran la estructura física del suelo y la capacidad de retención de agua.

Satisfacer la demanda de alimentos sanos y nutritivos dentro del perímetro urbano es una meta que se tiene que alcanzar. Para contribuir a disminuir dicha problemática es necesario practicar técnicas de compostaje, vermicompostaje, FLO y cultivos urbanos, que se puedan poner en techos, terrazas, balcones y jardines pequeños de cualquier edificación citadina, para que durante todo el año se cultiven diferentes alimentos frescos, libres de pesticidas y fertilizantes químicos, con base en prácticas sostenibles que permiten el reciclaje de los residuos orgánicos empleando poca agua.

La técnica de compostaje consiste en la descomposición aeróbica (con oxígeno) de residuos orgánicos, como restos vegetales, animales y excremento, por medio de la reproducción masiva de bacterias aerobias termófilas que están presentes en forma natural; por su parte, el vermicompostaje es una técnica de compostaje que utiliza la capacidad de las lombrices para tratar los residuos orgánicos, lo que genera humus rico en nutrientes para las plantas. Se pueden acelerar ambos procesos al aislar bacterias

en condiciones controladas en el laboratorio e inocularlas.

Es evidente que la generación de residuos orgánicos es un problema que debemos atender, y en el que hemos ido avanzando. En 2006, a solicitud de la CONAFOVI (Comisión Nacional de Fomento a la Vivienda), se llevó a cabo el proyecto “Desarrollo sustentable de la vivienda: guía para el manejo de residuos sólidos en la vivienda”. En dicho proyecto se propuso reutilizar residuos orgánicos de casa-habitación tanto para hacer composta como para cultivar vegetales. Además, se trató el agua residual con ozono y se reutilizó en este tipo de cultivos; los resultados mostraron vegetales más vigorosos y libres de microorganismos, y se publicaron en la revista *Water Science & Technology*. También estamos trabajando en un proyecto patrocinado por PEMEX y en colaboración con el Instituto de Biología sobre el estudio ambiental y arquitectónico para el desarrollo del Parque Ecológico Tuzantépetl como área natural protegida (diagnóstico preliminar para un plan de manejo de residuos sólidos en este parque). Otro trabajo interesante es el de manejo de residuos en ICA, apoyado por la misma empresa en 2009.

Como podemos ver, no solo las empresas y las instituciones están interesadas en este tema, sino que también participan varias universidades, como la UAM, con la que colaboro sobre la aplicación de composta para eliminar algunos contaminantes por medio de fitorremediación y recuperación de suelos.

Poco a poco el interés ha ido creciendo, y quienes realizamos investigación en esos temas tenemos la esperanza de que la población tenga conciencia de la necesidad de utilizar estas técnicas en las casas-habitación, las escuelas, los parques ecológicos recreativos, los edificios públicos y privados, entre otras edificaciones, lo que representaría una reducción de residuos orgánicos desde un 50 y hasta un 90 % –concluyó. |



## Gopalakrishnan Kumar: beca Emilio Rosenblueth

Por Verónica Benítez Escudero y Berenice de las Heras

Gopalakrishnan Kumar is 25 years old and was born in India; he studied Master- MS in Biotechnology from VIT University, one of the top 8th University in India, and the PhD- Environmental Engineering and Science, Feng Chia University. His experience is based on biotechnology but at the same time he has experience as environmental engineer.

Kumar main field is environmental engineering and science, but he has experience on biofuel production from lignocellulose biomass, especially hydrogen and methane. Currently, in the Engineering Institute, UNAM, he is collaborating with Dr. German Buitrón on the project “Bioprospecting of Microalgae towards biorefinery concept” mean hydrolyzing marine algae to recover more sugars and later use it for the biofuel production such as hydrogen and methane, in addition he is working on the microbial fuel cells for the generation of electricity. Most of these experiments will be at LIPATA (Laboratory for Research on Advanced Processes for Water Treatment).

On the other hand, he has a good record of research performance and activities (10 SCI papers, 20 Conference proceedings, 1 book and 1 book chapter).

“The reason I´m working with Dr. Buitrón is because I won the Emilio Rosenblueth scholarship” based on the research he did for his PhD work on the renewable fuels (biohydrogen and biomethane production from solid and lignocellulose wastes). He would like to thank the board of the scholarship, since it´s a prestigious fellowship.

He explains that in the recent years, the biggest barrier to the lignocellulose conversion to biofuel is the hydrolysis of cellulose, which has been covered by the lignin and hemicellu-

lose moiety. Though, many pretreatment and hydrolysis methods have been developed for the pretreatment methods only one or two methods (Ammonia- fiber explosion, acid or alkali agents) have been industrialized. Therefore, with Dr. German Buitrón, he will trying to find some biological methods or alternatives for the cellulose hydrolysis. This research could be promising and brings a way to the biofuel production from the lignocellulose biomass.

Since he was a child he loves engineering, he mention “when I was little I got surprise watching at all the machines, like

tailoring´s one, the same as airplanes and wonder how all things has been made because of the technologies which are originated from engineers, so that´s why I was impress on engineering”. In his family, his mom has been a housewife of a long time and his father passed away when he was 13 years old and even if this was not an engineer, he used to work as a mechanical engineer. He has two siblings, his brother is a mechanical engineer and actually he is working in a company in India and his sister who got married 2 years ago with a daughter 7 months old.





He said: “Is funny how life has been changed; now I am living in Mexico in the other side of the world. I was born in a town called Chennimalai, in Tamilnadu, India but I grew up in a different environment from Mexico. On high school, I had to travel 20 km every day, because it was the closest one, my childhood was happy and enthusiastic, I used to like to play cricket after coming back from the school with my friends”.

He explains some many interesting points about India like the country is huge, with the population of 1.27 billion people, also is the second country in terms of human power. There are many similarities between India and Mexico, like the spices we used to cook, habits, public transportation and food. In comparison Mexico City is similar to New Delhi or Mumbai regarding the population and the way of living. Although the oil price is higher in India (\$1.5 USD per liter) but they like to use bikes which is convenient for one or two people.

*India is called “incredible India”, because it is united in diversity, culture, food habits*

*and people attitude. They have more than 1500 spoken languages, 30 official languages (for each province or state, they have 30 now, and still there are some new on the plan), Hindi and English are the most spoken ones, but every state maintains its own culture and heritage, like the habits, food, dressings, and everything is different from each other.*

*Talking about religion, we have thousands of them, but the most common is the Hindu, besides, Muslims and Christianity, they celebrate Christmas on 25th December.*

*This is the first time I’ve being in Mexico, I’m happy because here you can find various types of foods, and the dishes are so similar to the indians. I’m more passionate about cooking than before, I would love to be a chef, but I don’t forget that I like my profession. I love Mexico, this is a good opportunity for me to learn about a different culture and of another country. The people are very kind, helpful; especially, the researchers in LIPATA.*

*I have a lot of hobbies, one of them is the stamp and coins collection. So far, I have collected around 80-90 coins from different countries, the ones I have from India they were used in the 18th century and in the early 1900’s.*

*If I have the opportunity to change something in my life, because I’m strong believer on Mahatma Gandhi’s words I can mention Be the change that you want to change in the world. I would like to change the big gap between the poor and rich people, also make the education a free system in my country so it can became a develop one and finally try to provide free education (or pay their tuition fees) to at least 10 people in my life.*

*Finally, I can say, I will be in Mexico for 3 years but I could stay longer. I think the researchers in the IINGEN are hard workers; I made a good choice on my research knowledge in the field of engineering. As I could see most of the nation’s technological development had a significant contribution from the IINGEN of UNAM. I feel proud to be a part of this institute. |*

# MARISA MARTÍNEZ VÁZQUEZ

Año sabático en el IIUNAM



**S**oy egresada de la UNAM, donde estudié la licenciatura en Biología, la maestría y el doctorado en Ciencias en la Facultad de Ciencias de la UNAM. Trabajo en el Instituto de Ecología AC, que es uno de los 27 centros de investigación del sistema CONACyT y se encuentra en la ciudad de Xalapa, Veracruz.

Mi contacto con el IIUNAM se inició hace algunos años cuando trabajé con el doctor Rodolfo Silva Casarín un documento sobre “Manejo de ecosistemas de dunas costeras, criterios ecológicos y estrategias” para la SEMARNAT. Lo curioso es que Rodolfo y yo no nos conocíamos en persona; por eso, al planear mi sabático pensé que sería una buena oportunidad fortalecer la relación recién iniciada con el Grupo de Ingeniería de Costas y Puertos que dirige el doctor Silva.

A partir del 14 de agosto de este año estamos trabajando en dos temas principalmente: el primero tiene que ver con la erosión de las costas y el papel protector que juegan las dunas costeras con su vegetación natural. El segundo está relacionado con la creciente urbanización de las costas y el impacto potencial del incremento del nivel medio del mar. Este fenómeno ha sido denominado “apretón costero” o *coastal squeeze*, e implica que los ecosistemas naturales

de la costa cada vez están más limitados por la presión que reciben desde la tierra y desde el mar. La presión de tierra es ocasionada por el impacto de las actividades humanas, y desde el mar se debe al incremento en el nivel medio del mar. Pretendemos hacer diagnósticos para determinar las zonas más vulnerables en México frente a un potencial “apretón costero”.

Hemos diseñado un programa de actividades muy interesante en el que vamos a desarrollar experimentos “híbridos”, en los que combinaremos conceptos de ecología y de ingeniería de costas. También estamos organizando un curso sobre playas y dunas costeras donde se van a combinar los conocimientos ecológicos y de ingeniería costera. Nuestro trabajo es de carácter multidisciplinario y se dirige hacia lograr la conservación, el manejo y el desarrollo sostenible de las costas mexicanas. Sin duda, obtendremos resultados científicos de gran relevancia para la comunidad.

El tema de las costas del mundo es muy importante para la población humana. Cerca del 40 % de esta población habita a menos de 30 km de la costa. En México el desarrollo urbano y turístico en las costas está aumentando considerablemente, lo que implica la modificación de los ecosistemas naturales y, en particular la pérdida de las dunas costeras. La urbanización y el deterioro de las costas y el incremento potencial en el nivel medio del mar nos indican que cada vez será más necesario prevenir procesos de erosión, y manejar de manera integral y cuidadosa nuestros recursos costeros.

Considero que fue muy atinado realizar mi año sabático en la UNAM, que es una institución reconocida por la calidad del trabajo de sus investigadores. Por otro lado, me parece muy interesante e innovador el trabajo multidisciplinario que realizan nuestros grupos de trabajo. Uno de los objetivos es que tanto los estudiantes del IIUNAM como los míos establezcan lazos de colaboración. Los estudios multidisciplinarios son un reto, porque hay que empezar por comprender el lenguaje, los conceptos y las herramientas de otras áreas.

En relación con el grupo de trabajo del doctor Silva noto con satisfacción que sus colaboradores son productivos, creativos y trabaja-



dores; es un placer trabajar con ellos. Me da mucho gusto que todas las personas de esta dependencia han sido muy amables conmigo.

Sé que a partir de este año sabático vamos a dejar un canal de comunicación abierto con nuestros colegas del IIUNAM; que cuando regrese a casa voy a extrañar el ritmo de vida de la ciudad de México, que sin duda es un lugar maravilloso lleno de retos, oportunidades y actividades interesantes al alcance de la mano, siempre y cuando se tenga la paciencia de salir tres horas antes para recorrer un trayecto de pocos kilómetros. También la provincia tiene su lado encantador: por ejemplo, Coatepec, la ciudad en la que he vivido a lo largo de 18 años con solo 50 mil habitantes, es un lugar tranquilo donde puedes ir caminando a muchas partes, y esto es algo que también disfruto, aunque debo reconocer que me encantaría que tuviéramos en Coatepec pan de dulce como el que hacen en la ciudad de México que, sin duda, es el mejor que he probado. |

## HiperPuma: Sistema Avanzado de Información al Viajero para Ciudad Universitaria

<http://hiperpuma.iingen.unam.mx>

Muchas medidas de transporte sostenible buscan mejorar el uso de la infraestructura y reducir los impactos sociales y ambientales negativos. Entre estas medidas se encuentran los sistemas avanzados de información al viajero (SAIV), que forman parte de los sistemas inteligentes de transporte.

Los SAIV le proporcionan información al usuario para que tome decisiones más informadas sobre su viaje, facilita los cambios de medio de transporte e impulsa el uso del transporte público. En Ciudad Universitaria existen varios medios de transporte gratuito: el Pumabús, la bicicleta y el peatonal. El Pumabús no tiene horarios fijos, sino solo frecuencias de paso por hora; las bicicletas pueden ser tomadas y regresadas solamente en los módulos autorizados. Así que el asunto se ajusta a un Problema de HiperRutas Viables Mínimas Multimodales.

### RESULTADOS:

Un algoritmo para resolver el problema mencionado fue implementado en el Software Libre y de Código Abierto (Free and Open Source Software-FOSS); el desarrollo se llama HiperPuma.

El HiperPuma permite obtener las rutas más rápidas utilizando varios medios de transporte gratuito, entre cualquier par origen-destino dentro de Ciudad Universitaria. Toma en cuenta la espera en las paradas, basada en las frecuencias de paso. El usuario puede asignar el número máximo de cambios de medios de transporte que desee. Los medios de transporte incluidos son Pumabús (12 líneas), Bicipuma (12 módulos y 6 km de ciclo vías) y peatonal. Las rutas resultantes (HiperRutas) son desplegadas mediante un mapa y texto. El sistema puede



ser consultado por múltiples usuarios en forma simultánea.

El algoritmo implementado es una adaptación del algoritmo Shortest Viable Hyperpath Problem (SVHP) (Lozano y Storchi, 2002). El resultado obtenido es un Conjunto Pareto Óptimo de hiperrutas multimodales viables y el desarrollo es una aplicación web basada en el Software Libre y de Código Abierto (López et al., 2013).

El HiperPuma es la primera aplicación mundial de hiperrutas viables más cortas multimodales en un Sistema de Información al Usuario en la web, desarrollado con software libre.

- Lozano A. y G. Storchi (2002). Shortest Viable Hyperpath in Multimodal Networks. *Transportation Research B*. 36B, ISSN 0191-2615, pp. 853-874. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0191261501000388>
- López, D., A. Lozano, H. González y A. Guzmán (2013). Web Application for obtaining Shortest Hyper-Paths in Ciudad Universitaria-UNAM, 13th World Conference on Transport Research, Río de Janeiro, Brasil, 15-18 de julio. |





INSTITUTO  
DE INGENIERÍA  
UNAM

# CONCIERTO NAVIDEÑO

## *Villancicos*

*Coral Divertimento México*

Directora Margarita Bandoni

### PROGRAMA

- |   |                        |
|---|------------------------|
| . Adeste fideles _____                    | Himno navideño         |
| . A tu puerta _____                       | Popular de Soria       |
| . Les anges _____                         | Tradicional de Francia |
| . El cant dels ocells _____               | Villancico catalán     |
| . Ring, Christmas bells _____             | Villancico de Ucrania  |
| . Rejoice, ye Christian men rejoice _____ | M. Praetorius          |
| . Hark! The herald angels sing _____      | F. Mendelssohn         |
| . Rudolph, the red-nosed reindeer _____   | Tradicional de EUA     |
| . Oh, peregrina _____                     | Tradicional de México  |
| . La peregrinación _____                  | A. Ramirez             |
| . Christmas in de tropics _____           | Caribe                 |
| . Glorious kingdom _____                  | Spiritual              |
| . Psallite Deo nostro _____               | J. S. Bach             |

**Martes 3 de diciembre, 19:30 hrs.**

Auditorio José Luis Sánchez Bribiesca,  
Torre de Ingeniería, UNAM

## El Laboratorio de la Mesa Vibradora

La Mesa Vibradora es uno de los laboratorios que dependen de la Coordinación de Estructuras y Materiales. La actual mesa inició sus actividades en 1997, y su principal característica es que permite simular movimientos sísmicos de diversas intensidades con un sistema único en México, y es una de las mesas de este tipo más modernas del mundo.

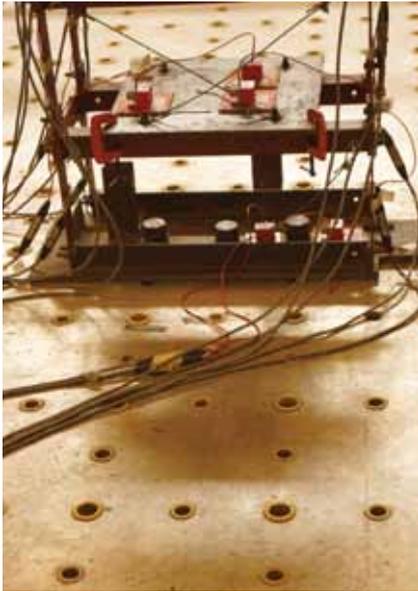
Fue fabricada por la empresa MTS Systems Corporation de EUA y fue donada al Instituto de Ingeniería por el Kajima Technical Research Institute, el cual lo eligió de entre ocho instituciones postuladas como donatarias: las universidades de Princeton, California (Irvine) y Minnesota, en EUA; la Universidad de Columbia Británica, en Canadá; la Universidad de Chile; la Universidad Bogazici, en Turquía; el Instituto Torroja-Aires, en España; y el Instituto de Ingeniería de la UNAM, en México.

La infraestructura de este laboratorio está disponible para investigadores de la UNAM y otras instituciones de investigación y docencia, así como para prestarle servicio a la industria.

Los alcances de esta mesa son los estudios sobre la respuesta dinámica de estructuras, y las actividades generales que se pueden realizar en ella son el estudio de la respuesta dinámica de elementos y sistemas estructurales, la demostración de validez de conceptos estructurales, el desarrollo y la validación de modelos analíticos, y la valuación y validación del comportamiento de equipo mecánico, eléctrico, electrónico y de comunicaciones ante sismos.

Algunas de las pruebas que se han realizado son las siguientes: respuesta de estructuras de mampostería confinada de varios niveles para viviendas de interés social; res-





puesta dinámica de una columna representativa de una vía elevada; respuesta de un templo virreinal típico; respuesta de muros de concreto reforzado; estudio del control activo de la respuesta dinámica torsional de un edificio a escala provisto con amortiguadores magneto-reológicos; y respuesta de equipo eléctrico con y sin aisladores sísmicos.

Finalmente, se debe mencionar que la vasta experiencia desarrollada en el IUNAM, así como el reconocido prestigio de los resultados que ofrecen sus proyectos de investigación en estructuras y materiales, permiten que se cuente con instituciones públicas y privadas como patrocinadores: el Gobierno del Distrito Federal, la Comisión Federal de Electricidad, la central nucleoelectrónica Laguna Verde (por conducto del Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares), Ingenieros Civiles Asociados, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, el Centro Nacional de Prevención de Desastres, la Dirección General de Asuntos del Personal Académico de la UNAM, el Consejo Nacional para la Cultura y las Artes,

| CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA MESA VIBRADORA |   |
|---|---|
| •   | Cinco grados de libertad controlados, dos desplazamientos y tres rotaciones   |
| •   | Dimensiones de la plataforma de aluminio: 4 x 4 m   |
| •   | Peso de la plataforma: 8.5 t  |
| •   | Peso máximo de los modelos que pueden ser ensayados: 20 t   |
| •   | Desplazamiento: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Horizontal máximo, de +/- 150 mm</li> <li>• Vertical máximo, de +/- 75 mm</li> </ul>   |
| •   | Velocidad: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Horizontal máxima (movimiento uniaxial), de 1100 mm/s</li> <li>• Vertical máxima (movimiento axial), de 450 mm/s</li> </ul>   |
| •   | Aceleración: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Horizontal máxima, de 1 g con un modelo de 20 t sobre la mesa y un momento de volteo de 100 t-m</li> <li>• Vertical máxima, de 1 g con un modelo de 20 t sobre la mesa y un momento de volteo de 100 t-m</li> </ul> |
| •   | Intervalo de frecuencia: de 0.1 a 50 Hz   |
| •   | Cuarto de máquinas con un par de unidades de potencia con bombas de pistón y flujo variable   |
| •   | Grúa viajera de 10 t de capacidad   |

el Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores, Cementos Mexicanos, la Asociación de Industriales del Presfuerzo y la Prefabricación, la Universidad Autónoma de Guerrero, la Comunidad Económica Europea y la Universidad de California.

La Mesa Vibradora se encuentra ubicada en el edificio 9 del Instituto de Ingeniería, junto al Jardín Botánico exterior de Ciudad Universitaria. |

## Las redes sociales como espacio para potenciar tu desempeño académico

Coordinación de Sistemas de Cómputo

Durante una semana, en el Instituto de Ingeniería se revisaron actualizaciones y usos académicos de las redes sociales. Se vieron estadísticas que muestran que la red social de mayor impacto sigue siendo Facebook, con cien mil millones de usuarios en el mundo; pero no solo es el tamaño de la comunidad lo que la hace la más relevante, sino también la cantidad de información que se genera en ella: tan solo en un día se publican 300 millones de fotografías.

Se explicó que el uso de estas redes depende de la interacciones que se llevan a cabo en ellas; por ejemplo, la mayoría de los usuarios usan Facebook como un espacio de entretenimiento y comunicación con amigos y familiares, mientras que Twitter es usada como una referencia de información. En ambas la interacción se incrementa en las noches/madrugadas, mientras que LinkedIn,

cuyo objetivo está ligado al trabajo, es usada con regularidad en horarios previos y posteriores a la jornada laboral.

Se comentó la manera en que las redes sociales se han insertado en diversos aspectos de la vida cotidiana, como la consulta de noticias, la exposición de opiniones sociales y la muestra de actividades académicas, entre muchos otros usos.

En particular, en el aspecto académico, más del 80 % de las universidades, los colegios y demás instituciones de este sector en Estados Unidos ya tienen presencia en redes sociales; esto se debe a que la gran penetración de las redes sociales ofrece a los investigadores y sus proyectos la posibilidad de establecer contacto con más personas de una manera más directa y sin importar la distancia.

En los ejemplos mostrados se señaló como principales actividades del sector

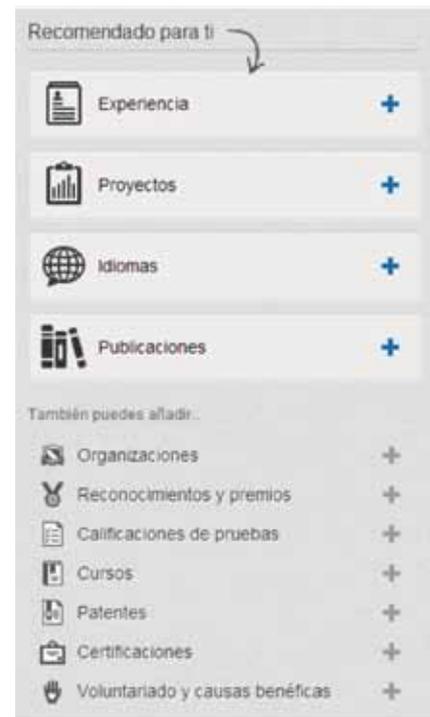


académico la difusión de resultados de investigaciones y la comunicación directa con otros interesados en temas específicos de investigación. Se vio que el dinamismo de estas redes sociales permite extender el alcance de proyectos de investigación en cualquier punto del proyecto: antes, durante y después. En este sentido se enfatizó en la necesidad de tener cuidado con la información que compartimos en estos espacios, ya que la conversación que se realiza en ellos es de carácter público; es decir, todo lo que publiquemos en las redes sociales debe ser “oficial”, “final” o “público”, ya que cualquiera puede tener acceso a ello.

También se revisaron algunas opciones de redes sociales especializadas enfocadas a la actividad académica y la investigación, así como herramientas que, si bien no se pueden considerar redes sociales, fortalecen la presencia de investigadores en Internet.

La primera red social para investigadores que se expuso fue ResearchGate (<http://www.researchgate.net>), fundada en





2008 por dos médicos y un científico en computación; actualmente cuenta con 3 millones de investigadores. Esta red social brinda a los investigadores diversas ventajas:

- Compartir publicaciones
- Conectarse y colaborar con colegas y especialistas
- Estadísticas de visitas, descargas y citas de publicaciones
- Hacer preguntas que pueden ayudar a encontrar soluciones a problemas de investigación
- Bolsa de trabajo enfocada en la investigación

En esta red social se realiza un cálculo llamado RG Score, en el cual se consideran las interacciones que tiene cada investigador, como las publicaciones que ha hecho, las preguntas que le han hecho sobre su desempeño laboral y las respuestas que ha dado.

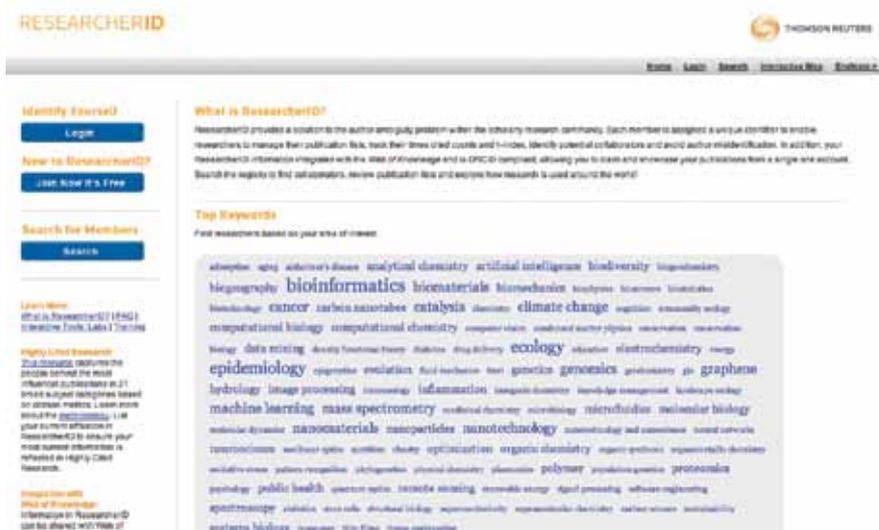
En ResearchGate se procura la interacción entre investigadores para lograr mayor difusión de sus investigaciones, a través de preguntas y respuestas sobre las publicaciones difundidas en esta red. Se recomendó usarla para difundir información ya concluida y mantenerse en contacto con otros especialistas con los que los investigadores compartieran intereses.

En seguida se mostró Academia.edu (<http://www.academia.edu>), una plataforma en la que se comparten artículos de investigación; tiene registrados 4 millones de investigadores, que han compartido más de un millón y medio de artículos. Se señaló que también permite interactuar con otros investigadores que han conformado una base de datos interesante.

Otra opción de red social académica presentada fue Mendeley



(<http://www.mendeley.com>), un gestor de referencias que ofrece la posibilidad de tener un perfil y pertenecer a una red social académica; también permite la creación de grupos en los que se puede mantener contacto con investigadores de todo el mundo.



Sobre las herramientas que pueden potencializar nuestra presencia en Internet y en las redes sociales se presentaron Orcid y ResearcherID; ambas herramientas ofrecen la posibilidad de tener un ID de investigador.

En el caso de Orcid (<http://orcid.org>), las publicaciones que se enlazan a este ID son aquellas registradas en la base de datos Scopus. Este ID nos proporciona un espacio en el que podemos tener la lista de nuestras publicaciones registradas en esa base de datos.

En el caso de ResearcherID (<http://www.researcherid.com>), se encuentran las publicaciones registradas en ISI, junto con el ID que nos proporciona esta herramienta, y nos da un enlace que podemos agregar a nuestras tarjetas de presentación digitales. Por ejemplo, si en nuestra firma de correo electrónico añadimos este enlace, le estamos enviando a nuestros contactos un enlace en el que se condensan todas nuestras publicaciones académicas registradas ante ISI; se convierte entonces en una especie de currículum en línea, cuyo contenido es nuestro desempeño académico en materia

de investigación. Además podemos tener en nuestro perfil de ResearcherID nuestro ID de Orcid.

Es por esta capacidad de concentración que ambas herramientas nos permiten mejorar y ampliar nuestro posicionamiento en Internet; es decir, cuando alguien nos busque en Google, Bing o algún otro motor de búsqueda, existe la posibilidad de que los resultados de los muestren nuestras publicaciones en línea.

El resto de la semana se expusieron las actualizaciones más recientes de las redes sociales generales más conocidas: Facebook, Twitter y LinkedIn. Se mostró que Facebook es cada vez más visual y que las actualizaciones de la red siguen caminando en ese sentido, mientras que en Twitter se continúan afianzando los líderes de opinión de medios masivos de comunicación.

Se expusieron además las modificaciones más recientes a los currículos de LinkedIn, que nos facilitan ampliar nuestra información profesional, para ofrecer una visión mucho más completa de nuestra actividad laboral. Además se revisaron las funciones

de Facebook, Twitter y LinkedIn que pueden ayudar a la difusión de nuestra actividad académica; una de las más destacadas fue el uso de las búsquedas en cada plataforma.

Se recomendó tener claro el objetivo de nuestras búsquedas y filtrar la información de acuerdo con ello, para no tener información de más, así como explotar los filtros y las opciones que cada red social nos ofrece cuando buscamos un término o frase.

También en Facebook se enseñó a “crear eventos”, cuál es la información que se puede agregar y la importancia de cada aspecto. Además se hicieron grupos y se detallaron las ventajas y desventajas de elegir que sean abiertos, cerrados o secretos, y se enseñó que si queremos difundir o conocer la opinión de especialistas sobre un tema, nos conviene un grupo abierto; pero si solo se trata de mantenernos en contacto y organizarnos con un grupo pequeño de personas, es mejor crear un grupo secreto.

En Twitter se explicó cómo hacer listas y las ventajas que esta herramienta nos ofrece en la clasificación de los miembros de la comunidad que seguimos, de tal manera que podamos ver solamente lo que se publica sobre un tema en específico.

En cuanto a LinkedIn, también se revisaron las posibilidades que nos dan los grupos y cómo es que estos grupos se diferencian de los de Facebook. También se hizo una amplia revisión de las modificaciones al perfil, y cómo esto puede beneficiar al perfil público que tienen los investigadores.

El objetivo de este taller fue acercar a los miembros del Instituto de Ingeniería a las funciones y estructura de las principales redes sociales en el ambiente científico y académico, para que puedan utilizarlas como herramientas importantes de comunicación y búsqueda en su entorno de trabajo.

Si te interesa que se imparta un nuevo taller sobre estos temas, envía un correo con tus comentarios a [RS@iingen.unam.mx](mailto:RS@iingen.unam.mx).

## Hardware y software

Por Cuauhtémoc Vélez Martínez

Es probable que los términos *hardware* y *software* no sean desconocidos para un usuario que emplea cotidianamente una computadora. En efecto, estos conceptos son comunes en la vida diaria, no solo en el trabajo sino en también en casa, con la familia, e incluso en el entretenimiento. Tanenbaum (2000) define el *hardware* como un conjunto de circuitos electrónicos, memoria y dispositivos de entrada/salida; White (1993) lo señala como una herramienta u objeto tangible; Szimanski (1995) lo trata como todo el equipo físico que hace arrancar un sistema de información; Capron (1992), como todo el equipo asociado con la computadora; y Stanley (2010), como la parte física del sistema informático. En términos más simples, el *hardware* (relativo a lo duro) es la parte física de una computadora, es decir, todo aquello que pueda ser tocado: teclado, ratón, monitor, impresora, cables, tarjetas electrónicas, carcasa, disco duro, memorias, bocinas, micrófono, etcétera.



Por otro lado, aunque Long (1999) se refiere al *software* como un conjunto de instrucciones, Pfaffenberger (1990) es más explícito, e incluye en su definición los términos “sistema”, “utilería” o “programas de aplicación”. Por su parte, Capron lo define como las instrucciones que le indican a la computadora qué hacer, similar a la aseveración de Stanley, quien también emplea el término “instrucción” para indicarle al *hardware* la tarea que debe realizar. De manera más sucinta, el *software* (relativo a lo blando) es lo opuesto al *hardware*, es decir, la parte intangible o lógica de la computadora: los programas, los sistemas de información, las aplicaciones (como procesadores de texto, hojas de cálculo o bases de datos), los simuladores, las aplicaciones gráficas y los sistemas operativos.

A pesar de ser términos diametralmente opuestos, para trabajar son mutuamente dependientes. Así pues, no es conveniente instalar un programa sin antes conocer sus requerimientos de *hardware*, ya que de lo contrario se correría el riesgo de operar defectuosamente o simplemente no funcionar. Normalmente estos requerimientos se centran en tres elementos clave: el tipo procesador, el tamaño de la memoria principal (memoria RAM) y el espacio disponible en el disco duro.

Asimismo, para que el *hardware* funcione de manera óptima también requiere de un *software* específico. Es muy común observar esto cuando se conecta por primera vez una memoria *flash* (conocida como memoria USB) a un equipo de cómputo. Al ser detectada se instala un programa denominado “controlador”, que es reconocido por el sistema operativo para que la memoria trabaje adecuadamente. Este mismo proceso lo llevan a

cabo todos aquellos dispositivos que se conectan a la computadora, como impresoras, cañones y tarjetas de red inalámbricas, entre otros. Cuando estos dispositivos son conectados por segunda ocasión, el sistema operativo ya los tiene plenamente identificados, pues su controlador se encuentra instalado en la computadora, de tal forma que su operación será mucho más rápida (se ahorra el proceso de instalación de este controlador).

Entonces, para que el *hardware* pueda operar adecuadamente al conectarse a una computadora, requerirá de un *software* que le permita ser identificado y reconocido por el sistema operativo y, al contrario, para que un *software* pueda ejecutarse de manera óptima, requerirá de un *hardware* lo suficientemente poderoso que le permita ejecutarse con rapidez y eficiencia.

### REFERENCIAS

- Capron, H. (1992). *Essentials of computing*, The Benjamin/Cummings Publishing Company Inc., Redwood City, Cal.
- Long, L., Long, N. (1999). *Introducción a las computadoras y a los sistemas de información*, Prentice Hall, México.
- Pfaffenberger, B. (1990). *Que's computer user's dictionary*, Que, Carmel Indiana.
- Stanley, J. (2010). *Computer systems*, Jones and Bartlett Publishers, Sudbury Massachusetts.
- Szimanski, R. (1995). *Introduction to computers and software*, N. Jersey, Prentice Hall.
- Tanenbaum, A. (2000). *Organización de computadoras un enfoque estructurado*, Pearson Educación, México.

Revisión técnica: Ing. Julio Alfonso de León Razo. |

## Seguimiento de la producción de artículos publicados en revistas con factor de impacto del personal académico del II

Para informar sobre la publicación de artículos indizados en revistas del Journal Citation Report (JCR) por parte del personal académico del Instituto, y con ello darle seguimiento a la meta institucional de un

artículo del JCR por investigador y por año, la USI-Biblioteca mantendrá un servicio de alerta mensual sobre este tipo de producto académico con base en el monitoreo de la Web of Science.

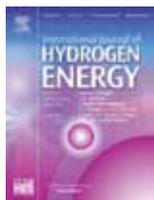
ACUMULATIVO AL MES DE OCTUBRE: 51



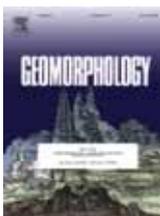
- **Badillo-Hernández, U., L. Álvarez-Icaza y J. Álvarez (2013).** Model design of a class of moving-bed tubular gasification reactors, *Chemical Engineering Science* 101, pp.674-685. FI: 2.386



- **Hernández Gómez, V.H. y D. M. Gálvez (2013).** Analytical model for double skin roofs, *Applied Thermal Engineering* 60(1-2), pp.218-224. FI: 2.127



- **Corona-Guinto, J. L., L. Cardoño-García, D. C. Martínez-Casillas, J. M. Sandoval-Pineda, P. Tamayo-Meza, R. Silva-Casarín y R. G. González-Huerta (2013).** Performance of a PEM electrolyzer using RuIrCoOx electrocatalysts for the oxygen evolution electrode, *International Journal of Hydrogen Energy* 38 (28), pp. 12667-12673. FI: 3.548



- **Ruiz de Alegría-Arzaburu, A., I. Mariño-Tapia, C. Enríquez, R. Silva y M. González-Leija (2013).** The role of fringing coral reefs on beach morphodynamics, *Geomorphology* 198, p.69. FI: 2.552



- **Guerrero-Sarabia, I. y Y. V. Fairuzov (2013).** Linear and non-linear analysis of flow instability in gas-lift wells, *Journal of Petroleum Science and Engineering* 108, pp.162-171. FI: 1.297



- **Sánchez-Sesma, F. U. Iturrarán-Viveros y E. Kausel (2013).** Corrigendum to “Garvin’s generalized problem revisited” [*Soil Dyn. Earthquake Eng.* 47 (April) (2013) 4-15], *Soil Dynamics and Earthquake Engineering* 53, p.281. FI: 1.276

*Las ideas se encienden unas con otras como las chispas eléctricas.* Johann J Engel<sup>1</sup>

### CONTRACCIONES Y NÚMEROS

En la escritura medieval se escribían unidos algunos artículos y preposiciones, demostrativos o pronombres, reflejando la continuidad con que pronunciaban en la lengua hablada. En textos de esa época se leen uniones como, por ejemplo:

...osados de hablar **antel** Rey.  
 ...muchos **dellos** conversos.  
 ...**daquí** salir non puedo.

Esto sucedió también en otras lenguas romances que sí han conservado fusiones parecidas o han creado otras.

### AL Y DEL

En español, sin embargo, sólo perduraron dos: **Al** (a+el) y **del** (de+el), que hoy son de uso obligado. Decimos: *Vamos al concierto*, *Venimos del congreso*, en vez de usar la preposición y el artículo, el, por separado, lo cual está proscrito en la norma culta: *⊗ Se fue a el trabajo*, *⊗ Ya se cansó de el planchado*.

Sin embargo, cuando el artículo *el* es parte de un nombre propio, hacemos la excepción, como en

*Llegó a El Lencero y le encantó esta ex hacienda de Xalapa*

y tampoco hacemos la contracción si el artículo está acentuado, cuando funciona como pronombre:

*No se fien de él; a él no le cuenten nada.*

En otros idiomas, por el contrario, las contracciones son abundantes y aceptables en el habla: En inglés *I'm* es la forma contraída de *I am*, en italiano *l'acqua* es la contracción de *la + acqua*, y en francés *l'eau* es la contracción de *la + eau* pero es útil tener en cuenta que en los documentos formales escritos no siempre son apropiadas las contracciones y puede ser mejor evitarlas.

Así como el español únicamente conserva estas dos contracciones —al y del—, tampoco conserva el apóstrofo<sup>2</sup>, que actualmente se utiliza sólo para textos arcaicos, o en algunas especialidades, aunque en otros idiomas, forma parte de las gráficas normales. En nuestra lengua no son correctos los apóstrofes, no debemos escribir CD's, ni Carlos'n Charlie's, a menos que, más que utilizar bien el español, queramos imitar lo extranjero ante todo. No es necesario escribir la *s* porque los artículos, los verbos y el contexto indican ese plural sin usarla. Al menos eso explica la ortografía de la RAE, aunque pocos conocen esta norma y muchos siguen la mayoría influyente en los anuncios impresos y los televisores. Esta forma inapropiada se utiliza también, a veces, para los años: *los 80's*, *los años 20's* y ejemplos similares. Es mejor evitar ese apóstrofo y la *s*; lo apropiado es: *la década de los 20*, *los años 80*.

<sup>1</sup>Escritor alemán (1741–1802).

<sup>2</sup>Apóstrofe y apóstrofo son dos palabras con significados muy distintos que suelen confundirse. El apóstrofo es el signo ortográfico, una comita elevada, que indica la elisión de una letra o cifra. Se empleaba frecuentemente en el castellano antiguo, por ejemplo, d'aquel (de aquel). El apóstrofe es una figura retórica que consiste en la interrupción repentina de un discurso o una narración, etc, para dirigirse con vocativo a alguien, presente o ausente.

<sup>3</sup>Cuando los años son sólo de cuatro cifras no se deja el espacio o fino, porque la regla dice que eso se hace con números de **más de cuatro cifras**.

### SOBRE LOS NÚMEROS

Las etimologías de *dígito* (del latín *digitus*: dedo) y cálculo (del latín *calculus*: piedrecita) hacen pensar en cuánto tiempo llevan desarrollándose los sistemas numéricos y cómo permanecen en los usos digitales de hoy. Nuestro actual sistema fue creado en la India, de donde lo adoptaron los matemáticos árabes entre los siglos VIII y IX, y luego se aceptó definitivamente, porque tenía grandes ventajas: ser decimal y posicional.

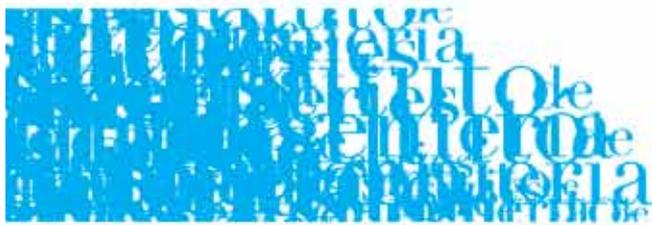
Al redactar con números, suelen surgir ciertas pequeñas dudas en su uso, que quiero aclarar, en lo posible.

- En escritos técnicos o científicos, los números y símbolos se utilizan directamente, no con letras: 1%, es mejor que uno *por ciento* y solo se escriben con letras los números del uno al quince. Las cantidades con símbolo de unidades siempre van en cifras: 7 km, 1120 m<sup>3</sup>. Pero si no llevan número se escribe todo con letras: *Muchos kilómetros*, *Más de mil metros cúbicos*.
- Hay diferencias en cómo se separan los decimales de los enteros: a veces se usa coma y otras punto: *564.25* o *564,25*. Aquí usamos el punto. Por otra parte, la Organización Internacional para la Estandarización y la entidades de cada país han resuelto que únicamente deben emplearse espacios en blanco (denominados *finos*, y un poco menores que los espacios normales) para separar los grupos de tres dígitos que facilitan la comprensión y lectura de números muy grandes: 8 134 017.45, aunque a veces nos topemos con comas o puntos separando estos tríos de cifras en el entero.

En nuestro acogedor clima, las imágenes nevadas evocan el fin de año y los fríos norteños avisan que 2013 reclama buenos toques finales y 2014<sup>3</sup> hace soñar con planes interesantes, ya que está aproximándose ¡nuevecito!



Olivia Gómez Mora ([OgomezM@ingen.unam.mx](mailto:OgomezM@ingen.unam.mx))



# series instituto, de ingeniería

**CASI 700 TÍTULOS DE TODAS  
LAS ÁREAS DE LA INGENIERÍA.  
DESCARGA GRATUITA**

**Serie Investigación y Desarrollo (AZUL)**

- Investigaciones del Instituto de Ingeniería
- Arbitradas por especialistas nacionales e internacionales
- En español o inglés

**Serie Manuales (VERDE)**

- Normas, reglamentos, manuales, bases de datos

**Serie Docencia (OCRE)**

- Temas especializados de cursos universitarios

**INSTITUTO DE INGENIERÍA UNAM**

**http: www.ii.unam.mx (PUBLICACIONES)**

- Gratuitamente accesibles en todo el mundo
- Catálogo (2012-1956)
- Instrucciones a los autores

**Informes: 56 23 36 00, ext. 8114**

