



INSTITUTO  
DE INGENIERÍA  
**UNAM**

---

# GACETA

---

DEL INSTITUTO DE INGENIERÍA

NÚMERO 93 · SEPTIEMBRE, 2013

ISSN 1870-347X

---

## EDITORIAL

En la búsqueda de nuevas formas  
de realizar el trabajo académico

## REPORTAJES DE INTERÉS

Bienvenida a becarios 2013

## ENTREVISTA

César Ángeles Camacho



## 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  
Cuartoscuro

Diseño  
Lic. Ruth Eunice Pérez Pérez

Impresión  
Navegantes S.A. de C.V.

Distribución  
Guadalupe De Gante Ramírez

## En la búsqueda de nuevas formas de realizar el trabajo académico

**E**l pasado 8 de agosto, 47 académicos de las tres subdirecciones del Instituto de Ingeniería nos reunimos durante todo un día para desarrollar una sesión de trabajo que puede ser de gran trascendencia para el futuro del Instituto. La reunión se realizó en un espacio fuera de Ciudad Universitaria, ya que se pretendió, y se logró, dedicación y concentración total en la tarea.

En la reunión, que llevó por título “Reflexión y análisis sobre la actual estructura académica del Instituto de Ingeniería y exploración de posibles adecuaciones”, también participaron tres miembros de la Secretaría Administrativa, el grupo de planeación de este instituto y los consultores responsables de preparar y conducir la reunión, así como de elaborar el informe del ejercicio.

Esta actividad se enmarca dentro del Plan de Desarrollo 2012-2016 y atiende en particular el segundo reto institucional, que consiste en la “identificación y aplicación de nuevas formas de organización del trabajo académico que fomenten la colaboración entre pares y potencien la capacidad institucional”. Así mismo, atiende el proyecto Superación Académica, con el objetivo de “mejorar los esquemas organizacionales para fortalecer e impulsar la investigación, el desarrollo tecnológico y la colaboración interna”. Con ello se pretende dar un impulso firme a la materia del anterior proyecto Formas de Trabajo, el que menor avance presentó dentro del Plan de Desarrollo del periodo pasado.

La organización de la reunión, en sesiones plenarias y por grupos, permitió discutir sobre los factores externos que favorecen o dificultan el cumplimiento de nuestra misión institucional y nuestro desarrollo, junto con los factores que emergerán y que podrían afectarnos, para terminar con elementos de solución. La participación de los académicos fue propositiva, en un ambiente de respeto y apertura. En breve se dará a conocer el informe final de esta importante actividad de planeación.

Como trasfondo, se reconoce que la estructura y la forma de trabajo académico del Instituto no ha tenido cambios relevantes durante más de 30 años, y que la figura de “jefe de proyecto” debe ser revisada, ya que requiere mejores condiciones y competencias para ejercer su liderazgo. Como elemento preocupante se identifica que esta forma de atender los proyectos ha llevado a una limitada colaboración entre pares y a insuficiente trabajo en equipo, lo que debilita la capacidad de respuesta institucional.

Las condiciones actuales obligan al Instituto de Ingeniería a fortalecer su liderazgo, generar nuevas capacidades y lograr una mayor adaptación a los cambios y las demandas del entorno. Este contexto coloca al Instituto ante la necesidad de transformarse en una organización más abierta y flexible, con una eficiente comunicación interna, que le permita potenciar sus capacidades y fortalecer su competitividad.

El proceso iniciado parte entonces del diagnóstico de la situación, identificando alternativas de organización para diseñar, si es posible, una nueva estructura que permita posteriormente su instrumentación y, en un cierto tiempo, la evaluación de su funcionamiento.

Lo que se espera alcanzar al término del ejercicio integral, del cual se ha cumplido tan solo la primera etapa, es que la nueva forma de operar facilite los procesos de gestión y logro de metas, donde habrá una mayor corresponsabilidad de todos por los resultados institucionales, en un ambiente de fomento a la colaboración, lo que potenciará el cumplimiento de objetivos, el incremento de la productividad académica y el impacto del Instituto en la sociedad.

A todos los que participaron, muchas gracias por sus valiosas aportaciones; quienes no lo hicieron, esperamos sus comentarios cuando se publique el informe de cierre de la actividad.

**Adalberto Noyola Robles**  
Director

## Renovación urbana sostenible

Por Verónica Benítez Escudero

El 14 de agosto la doctora en arquitectura Marisol Ugalde Monzalvo presentó la conferencia “Renovación urbana sostenible (RUS)”. Dijo que este tipo de renovación va más allá de una renovación convencional, porque además de mantener el sistema ciudad y conservarlo, también pretende hacerlo más apto para consumir menor cantidad de materia y energía. *Cuando hablo de renovación urbana –afirma Marisol Ugalde– me refiero a un todo; es necesario renovar los centros históricos, los barrios antiguos, así como las nuevas edificaciones y los desarrollos.*

*La renovación urbana sostenible es responsabilidad de todos; tenemos la posibilidad de hacer una mejor ciudad, y para lograrlo es importante la vinculación de los sectores académico y público. La renovación urbana es un proceso continuo e interdisciplinario en el que los aspectos social y económico del desarrollo no deben ser olvidados, ya que forman parte de la sostenibilidad; sin ellos es imposible llevar a la práctica cualquier teoría.*

*En realidad para hacer una renovación sustentable lo primero que debemos hacer*

*es identificar los potenciales de cada sitio; en otras palabras: definir las aptitudes que puede alcanzar nuestra ciudad. La aptitud de un sistema, en este caso del sistema ciudad, es la capacidad que tiene la ciudad para ser habitable, o como dicen los franceses, para hacer “vivable” un espacio. Cuanto mayor sea la aptitud del ambiente, menor cantidad de energía van a requerir las personas que viven en ese sistema. Cuanta menor energía consumamos, la ciudad tenderá a ser sostenible.*

*Considero que el tema de la sostenibilidad urbana se puede dividir en dos grandes rubros: materia y energía. La materia se refiere a los recursos acumulados existentes para generar los espacios, y la energía es lo que nos permite vivir en estos espacios.*

*El tema de mi investigación está relacionado con el subsistema bioclimático de la ciudad. El objetivo fue vincular el trabajo que venía realizando en las maestrías de Arquitectura Bioclimática y de Diseño Urbano. El análisis se hizo para la ciudad de Pachuca, a escala de colonia o barrio, y se consideraron aspectos naturales (como todas las características propias del sitio) y variables del dise-*

*ño urbano. Los datos del clima se tomaron del Sistema Meteorológico Nacional, y los aspectos de diseño urbano, de diferentes productos de INEGI, sobre todo aquellos en formato SIG (Sistema de Información Geográfico). Una ventaja en este tipo de estudios es que se puede realizar en diferentes escalas y se puede reproducir para diferentes subsistemas.*

*Después de realizado el estudio se llegó a la conclusión de que la renovación de una ciudad puede ser un componente de su desarrollo sustentable en diferentes niveles, dependiendo de sus características físicas y de diseño.*

*Estos niveles pueden ser distintos tanto para sus subsistemas geográficos como para sus subsistemas funcionales, es decir, la ciudad no es geográficamente homogénea en este comportamiento, ni es homogéneo el comportamiento de los subsistemas funcionales que la integran. Estos niveles pueden definirse como aptitudes de renovación sustentable del sistema ciudad.*

*La idea central fue integrar aspectos cuantitativos en la bioclimática urbana y definir los niveles de aptitud de renovación urbana para este subsistema. Mi trabajo de tesis doctoral tiene 2 vertientes: una para las nuevas edificaciones y los nuevos desarrollos urbanos, y la otra orientada a mejorar la ciudad existente. Como concepto, la renovación de la ciudad tiene todos los elementos para ser sostenible por sí misma, porque ya no crecemos, se evita la ocupación y la generación de desechos sólidos de la construcción y se recuperan espacios urbanos. La degradación de la ciudad es un proceso natural inevitable, pero podemos hacer mucho más si además de renovarla lo hacemos con un enfoque hacia la sostenibilidad –concluyó. |*



## Reflexión y análisis sobre la actual estructura académica, y exploración de posibles adecuaciones

El pasado 8 de agosto se llevó a cabo la reunión “Reflexión y análisis sobre la actual estructura académica del Instituto de Ingeniería, y exploración de posibles adecuaciones”. Al encuentro asistieron académicos de las tres subdirecciones del Instituto de Ingeniería con representantes de todas las coordinaciones, y algunos funcionarios del área administrativa, quienes a lo largo del día intercambiaron opiniones sobre la actual organización académica, y las integraron en un documento que servirá de base para un diagnóstico de la institución.

Al tomar la palabra, el doctor Adalberto Noyola, director del IIUNAM, dijo que es necesario identificar las metas y los planes que nos conduzcan al camino deseado: “este es el primer paso en un esfuerzo que queremos que sea formal y se mantenga en movimiento. Frecuentemente este tipo de trabajos caen en el desinterés, y sin la participación del personal académico no podemos hacer planeación. Es muy importante la participación en grupos donde surjan ideas que aporten y contribuyan a lograr las metas marcadas en esos planes”.

Hizo mención también de que las condiciones actuales obligan al II a fortalecer su li-



derazgo, generar nuevas capacidades, contar con una mayor adaptación a los cambios y a las demandas del entorno. Estas situaciones “nos inducen a transformarnos en una organización más abierta y flexible, con una eficiente comunicación interna que permita potenciar nuestras capacidades y fortalecer nuestra competitividad”.

Agregó que “el II ha alcanzado un tamaño significativo. Somos el instituto de investigación más grande y los que mayores ingresos extraordinarios generamos; las actividades académicas en crecimiento han hecho que el proceso administrativo se sobrecargue y, además, estamos ante un mundo que enfrenta más demanda. Los retos que debemos alcanzar nos obligan a generar

nuevas capacidades que nos permitan fortalecer el liderazgo académico y adaptarnos a los cambios y demandas que nos presenta nuestro nuevo entorno”.

Por su parte, Francisco Sañudo, del Instituto de Ingeniería, y José Aguirre, consultor externo, responsables de la organización y conducción del evento, mencionaron que el II tiene varias aristas que lo vuelven complejo, y que no es fácil resolver o proponer alguna adecuación a la organización de la dependencia. “Por ello la toma de decisiones y las adecuaciones deben darse de manera oportuna. Esta es una reunión de trabajo –afirmaron– donde deberá haber mucha agilidad, flexibilidad y respeto a las consideraciones presentadas. El proceso que hoy iniciamos empieza con el diagnóstico de la situación, identificando alternativas de organización para diseñar, si es posible, una nueva estructura que permita posteriormente instrumentarla y evaluar su funcionamiento”.

Con estas reuniones se espera que la nueva forma de operar facilite los procesos de gestión y logro de metas, fomente la colaboración, y mejore las condiciones para desplegar el plan de desarrollo actual y los resultados del aparato académico y administrativo. |



## Biología algal

Por Verónica Benítez Escudero

El doctor Raúl Muñoz Torre, profesor del Departamento de Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente de la Universidad de Valladolid, España, realizó una estancia académica con el doctor Armando González Sánchez, investigador de la Coordinación de Ingeniería Ambiental del Instituto de Ingeniería de la UNAM (IIUNAM).

El Dr. Raul Muñoz Torre es autor de 83 artículos en revistas indexadas del JCR (Journal Citation Reports) con un índice de Hirsch de 20 citaciones, lo que muestra el alto impacto que tienen sus investigaciones a nivel mundial.

La visita del profesor tiene como objetivo trabajar en un proyecto interno del Instituto que promueve la cooperación internacional.

Las líneas de investigación del doctor Muñoz son el tratamiento de aguas residuales en fotobiorreactores y los procesos biológicos de tratamiento de gases. En el IIUNAM colabora en el área de la biotecnología microalgal, específicamente sobre tratamiento de biogás y depuración de  $H_2S$  y  $CO_2$ .

Durante su estancia impartió el curso “Biotecnología algal” organizado por el Dr. González dentro de las actividades formativas del proyecto “Potencial de la biotecnología algal en ingeniería ambiental: fundamentos y aplicaciones”, que tuvo lugar los días 15 y 16 de agosto en las instalaciones de la Torre de Ingeniería.

*La biotecnología algal –explica el doctor Muñoz– es la disciplina de la ciencia que estudia desde la microbiología de microalgas hasta sus aplicaciones, para mejorar la vida de las personas desde un punto de vista ambiental e industrial.*

*Es muy amplio el rango de aplicación que tienen las microalgas, y gracias a la tecnología es que las podemos utilizar para producir proteínas, pigmentos, bioplásticos para el tratamiento de aguas residuales. Incluso se están empezando a usar en la producción de bioenergía.*

Durante el curso, el profesor Muñoz habló sobre el potencial de las microalgas en el tratamiento de aguas residuales. Dijo que en

este proceso la principal ventaja es que para realizar la depuración del agua se requiere de menor energía (lo que genera un menor impacto ambiental a nivel global); además la biomasa que produce se puede revalorizar como fuente de energía, por lo que podemos considerarlo como una solución integrada diferente al tratamiento que tenemos actualmente.

*Las microalgas fueron los primeros organismos vivos con capacidad de producir fotosíntesis, de fijar el  $CO_2$  y de producir una atmósfera de oxígeno, que es lo que ha dado lugar a la vida tal y como la conocemos hoy. Hasta hace poco las microalgas eran las grandes olvidadas en biotecnología; sin embargo, ahora muchas personas están empezando a fijarse en los beneficios que nos aportan. Actualmente, se han descrito en la literatura aproximadamente 10 mil especies diferentes de microalgas, y se estima que representan aproximadamente el 10% de las existentes; o sea, que hay un campo muy vasto para seguir investigando.*



Estos pequeños organismos se encuentran principalmente en el agua (dulce o salada) y en ambientes húmedos; también las hay en el suelo.

*Gracias a los avances tecnológicos, la ingeniería ambiental puede copiar lo que la naturaleza ha desarrollado, para intensificarlo.*

*Otra ventaja es la revalorización de los lodos algales procedentes de la depuración de las aguas residuales. Debido a su alto contenido de nutrientes, estos pueden ser una fuente de energía o biofertilizantes, y su aspecto de color verde propicia una percepción social aceptable: inmediatamente da confianza a los agricultores para que lo depositen en su campo como abono.*

*El principal reto que hay que vencer en este campo de investigación es lograr producir microalgas a bajo costo. La investigación se inició cultivando microalgas en las mejores condiciones posibles, y esto representa un costo elevado. Ahora una de nuestras metas es disminuir los costos de producción. Y claro que ahí van a intervenir los desarrollos tecnológicos, la ingeniería genética, para mejorar las especies. Es evidente que los problemas no se resuelven*

*desde una sola perspectiva, sino que deben analizarse desde muchos aspectos e integrar avances de otras disciplinas. Hay que estudiarlos de manera integrada para que funcione.*

*Afortunadamente, el tema de las microalgas va tomando fuerza, está siendo más conocido. Ahora algunos industriales están interesados en invertir dinero en estas investigaciones y desarrollos tecnológicos. Los avances en este sentido se van presentando poco a poco. Cada vez hay más productos fabricados con microalgas que se venden en tiendas, porque lo que se obtiene de ellas compensa el costo de su cultivo.*

*El mercado en torno a las microalgas existe hoy en día: se venden de 10 a 12 mil toneladas al año. En Asia hay una cultura en la que consideran saludables aquellos productos que se elaboran a base de microalgas.*

*Por último, el Dr. González afirma que su estancia en el Instituto de Ingeniería ha sido muy provechosa y grata. Conozco a Armando desde que éramos estudiantes de doctorado hace 9 años. Durante estos años hemos mantenido contacto, y ahora que él se incorporó al IIUNAM estamos muy contentos de*

*tener la oportunidad de trabajar de manera conjunta sobre este tema que nos apasiona.*

*Estoy sorprendido y satisfecho de que este curso, que estaba dirigido en un principio a estudiantes de maestría y doctorado de la UNAM, haya tenido tanto éxito; ha venido gente de todas las universidades de la ciudad de México y de muchas disciplinas, desde ingenieros químicos, economistas, biotecnólogos, etc. Cada persona enfoca el tema de diferente forma: unos buscan una tecnología distinta, y a otros les interesa el aspecto económico. El tema de las microalgas se está dando a conocer, cubre muchas áreas y claro que le interesa a un público muy diverso.*

*Sin duda, las microalgas representan una solución a largo plazo para mejorar la sostenibilidad del planeta desde un punto de vista conceptual y filosófico, y aunque estamos todavía lejos de alcanzar estos objetivos, considero que todas las aportaciones son importantes. El intercambio de experiencias profesionales fomenta el avance de la ciencia.*

*Roma no se conquista en un día, pero ya somos varios los que estamos trabajando para que las cosas cambien –concluyó. |*

## Estancias académicas

Durante el mes de julio Felipe Noh Pat, profesor investigador del Centro de Ingeniería y Tecnología (CITEC) de la Universidad Autónoma de Baja California, realizó una estancia de 10 días con el doctor William Vicente y Rodríguez, investigador del Instituto de Ingeniería y experto en el manejo del código de dinámica de fluidos computacional Phoenix.

El profesor Noh Pat vino con el objetivo de aprender a manejar este código, que es un resolutor de las ecuaciones de transporte que gobiernan el movimiento de los fluidos, y que va a utilizar en el modulado

de transferencia de calor en sistemas termo-solares, específicamente para el proyecto de investigación Análisis Dinámico de Material de Cambio de Fase en Sistemas de Almacenamiento de Energía.

Felipe Noh comenta que ha realizado modelación, pero no tan compleja, y aprovechando que la Universidad Autónoma de Baja California tiene un convenio con la UNAM, donde uno de los objetivos es fomentar el intercambio académico, se puso en contacto con el doctor Vicente y Rodríguez para capacitarse en este sentido. |



## El ciclo del nitrógeno en la depuración de agua

Por Verónica Benítez Escudero

Ricardo Beristain Cardoso, investigador del Departamento de Recursos de la Tierra de la Universidad Autónoma Metropolitana de Lerma, presentó el pasado 6 de agosto en las instalaciones de la Torre de Ingeniería la conferencia “Potencial e importancia del ciclo del nitrógeno en la depuración de agua”.

El doctor Beristain resaltó que para depurar las aguas residuales provenientes de las industrias papeleras, petroquímica, procesadora de pescados, de tenerías, subterráneas, etc., el ciclo del nitrógeno es la única vía que puede biotransformar las especies de nitrógeno reactivo en  $N_2$ , un compuesto no tóxico y amigable para el ambiente, además de que se puede acoplar al ciclo del carbono para mineralizar la materia orgánica contaminante, así como al ciclo del azufre para oxidar los contaminantes azufrados. De esta forma se podría tratar un agua de composición química heterogénea; esta es una de las principales ventajas del ciclo del nitrógeno. También mediante un proceso principalmente catabólico, que es posible en el ciclo del nitrógeno mediante un control estequiométrico entre el donador/aceptor de electrones, se obtiene una mínima o nula producción de biomasa, pero que a escala industrial sería relevante.

Actualmente existen diferentes métodos tanto biológicos como fisicoquímicos para la depuración de aguas. Los sistemas fisicoquímicos son muy eficientes pero costosos, además de que suelen trasladar los contaminantes de un sitio a otro, los cuales deben ser sometidos a un postratamiento para no impactar negativamente en el ambiente. En cambio, los sistemas biológicos han mostrado ser más económicos, eficientes y amigables para el ambiente. El tipo de proceso biológico a utilizar va a depender de la composición química del agua.

Beristain subrayó que “la depuración del agua mediante el ciclo del nitrógeno, en comparación con otros sistemas, es el único sistema biológico que garantiza al  $N_2$  como producto final; además, los reactores biológicos en los que se lleva a cabo dicho proceso pueden considerarse económicos. Por otra parte, el agua tratada mediante el ciclo del nitrógeno y sometida a un postratamiento para pulir la calidad del líquido puede ser utilizada para el riego de áreas verdes o para su infiltración en los mantos freáticos, los cuales actualmente se están sobreexplotando”, concluyó.



PERFIL: [www.facebook.com/InstitutoIngenieriaUNAM](http://www.facebook.com/InstitutoIngenieriaUNAM)  
PÁGINA: [www.facebook.com/iingenunam](http://www.facebook.com/iingenunam)



[twitter.com/IUNAM](https://twitter.com/IUNAM)



[www.linkedin.com/company/instituto-de-ingenier-a-de-la-unam](http://www.linkedin.com/company/instituto-de-ingenier-a-de-la-unam)



[www.youtube.com/IINGENUNAM](http://www.youtube.com/IINGENUNAM)

## Premio José A. Cuevas 2012

Sergio Alcocer Martínez de Castro y Julián Carrillo obtuvieron el premio José A. Cuevas al mejor artículo técnico publicado en 2012, que llevó por título “Acceptance Limits for Performance-Based Seismic Design of RC Walls for Low-Rise Housing”.

El doctor Alcocer, actualmente subsecretario para América del Norte en la Cancillería, se hizo acreedor a esta distinción por la dirección de una investigación en la UNAM sobre el diseño de viviendas a base de muros de concreto ante sismos. El resultado del estudio es una aportación importante al diseño y a la construcción de viviendas seguras y de bajo costo.

Al tomar la palabra, Sergio Alcocer señaló que este tipo de proyectos ofrecen lecciones, una de ellas sobre la formación de recursos humanos especializados mediante su participación en programas de investigación. En el proyecto se formaron licenciados, maestros y doctores en Ingeniería, como el doctor Julián Carrillo.

También habló sobre la relevancia de los proyectos de vinculación universidad-industria, que permiten resolver problemas reales, y en este caso con alto impacto social, al mismo tiempo que conseguir recursos adicionales a la UNAM.

Añadió que los proyectos de investigación y los estudios de posgrado tienen la ventaja de ejercer el “poder suave” de México al atraer talento de otros países. Los estudiantes internacionales son apoyados para que se preparen en nuestro país y se conviertan, cuando regresen a sus lugares de origen, en embajadores de México.

Por último, subrayó la importancia de la formación de nuevas generaciones de ingenieros civiles mediante su participación en investigaciones experimentales. Hizo un llamado para reforzar las capacidades expe-



rimentales de nuestro país en las áreas de estructuras, materiales, hidráulica, geotecnia, entre otras, que han quedado mermadas con el paso del tiempo.

El premio lleva el nombre del Ing. José A. Cuevas, distinguido experto mexicano en mecánica de suelos y cimentaciones, quien

desarrolló el concepto de las cimentaciones compensadas.

La ceremonia tuvo lugar el pasado 21 de agosto y estuvo presidida por Clemente Poon, presidente del Colegio de Ingenieros Civiles de México.

¡Enhorabuena! |

## Dr. Fernando González Villarreal, Premio Nacional de Ingeniería 2012

El 28 de agosto se dio el comunicado oficial de que el Dr. Fernando González Villarreal fue designado ganador del Premio Nacional de Ingeniería 2012, distinción que otorga la Presidencia de la República a través de la Asociación de Ingenieros y Arquitectos de México A. C. Esta noticia fue comunicada por la propia Asociación y será dada a conocer a los medios cuando la oficina de la Presidencia fije la fecha de la ceremonia de entrega del premio.

Mientras tanto, por este conducto y en nombre de toda la comunidad del Instituto de Ingeniería, le hago llegar una calurosa felicitación al Dr. González Villarreal por este merecido reconocimiento a su larga y aporadora carrera profesional, tanto en el sector público como en la academia.

Desde su reincorporación al Instituto, hace ya varios años, el Dr. González Villarreal se desempeña con gran entusiasmo como investigador líder del grupo de hidráulica de ríos y control de inundaciones del Instituto de Ingeniería UNAM, a la vez que encabeza



proyectos universitarios como la Red Universitaria del Agua (RUA) y el Programa de Manejo, Uso y Reúso del Agua (PUMAGUA) en la UNAM. Ambos proyectos son pioneros en México, por el número de académicos involucrados en el caso de la RUA, y por la enverga-

dura de los alcances y el efecto demostrativo del PUMAGUA.

Un fuerte y fraternal abrazo a nuestro distinguido colega.

Adalberto Noyola |

## Tercer lugar de los mejores trabajos en la modalidad de cartel (sesión del 25 de junio)

Con el propósito de abrir un debate crítico sobre los temas de mayor interés en la manipulación genética y explotación de los microorganismos industriales, así como en el análisis de las nuevas tendencias y los avances de la biotecnología aplicada a diferentes sectores (agroalimentario, farmacéutico, de biocombustibles, de nanomateriales y de biopolímeros) se llevó a cabo el XV Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería, y

el 12° Simposio Internacional sobre la Genética de Microorganismos Industriales en la ciudad de Cancún, Quintana Roo, del 23 al 28 de junio.

Durante la clausura se realizó la premiación a los mejores trabajos de la sesión del día 25 de junio en la modalidad de cartel, y quedó en tercer lugar el trabajo intitulado "Selection of a consortium for the photofermentative hydrogen production", presentado por la

técnica académica Gloria Moreno Rodríguez, de la Unidad Académica Juriquilla. El citado trabajo forma parte de la tesis de maestría de René Cardeña Dávila, intitulada *Efecto de las concentraciones de ácidos grasos volátiles sobre la producción de hidrógeno en un proceso fotofermentativo*, quien realiza sus estudios en el Posgrado de Ingeniería de la Unidad Académica Juriquilla, bajo la asesoría del doctor Germán Buitrón Méndez. |

## Los becarios de nuevo ingreso 2013

Por Elena Nieva Sánchez

El pasado 27 de agosto se llevó a cabo la Reunión Informativa en el edificio 18 del Instituto de Ingeniería de la UNAM (IIUNAM) para dar la bienvenida a los becarios de nuevo ingreso, con el objetivo de proporcionarles datos para que puedan aprovechar su estancia.

El II apoya a los estudiantes que quieren ser becarios para que se integren a los diversos proyectos que desarrolla su personal académico. Desde la fundación del Instituto se creó un modelo exitoso de formación de

recursos humanos, el cual intenta asociar al becario que desarrolla una tesis con proyectos de investigación aplicada o de asesoría de alto nivel técnico, en una relación de reciprocidad.

El director del IIUNAM, Dr. Adalberto Noyola Robles, después de las palabras de bienvenida y de ofrecer información general de las labores que se realizan en nuestro instituto, presentó los proyectos más relevantes e hizo énfasis en la importancia que tienen los becarios en el quehacer académico del Instituto.

Por otro lado, la secretaria académica, Dra. Rosa María Ramírez Zamora, comentó algunos de los aspectos relacionados con el Programa de Becas, que fue creado para apoyar la formación de personal de alto nivel académico en las especialidades de la ingeniería, así como apoyar la investigación, la docencia y la práctica profesional. Este programa da la oportunidad de participar activamente en proyectos de investigación a estudiantes que tengan promedio mayor a 8, y que de acuerdo con su preparación





académica puedan desarrollar el programa general de trabajo elaborado por su tutor.

El programa cuenta con un reglamento (Reglamento del Programa de Becas del Instituto de Ingeniería) para que los estudiantes conozcan sus derechos y obligaciones como becarios del II. Los estudiantes que pertenecen a este programa tienen como principal derecho recibir tutoría académica adecuada para cumplir sus objetivos.

El Programa de Becas, el Reglamento del Programa de Becas del Instituto de Ingeniería (RPBII) y los aspectos relacionados con el Servicio Social y el Sistema de Control de Estudiantes (SICOE) son asuntos que están a cargo de la licenciada Rosa Gabriela Coutiño Hernández, para apoyar y atender a los alumnos que desarrollan tesis, estancias y servicio social en el Instituto.

El licenciado Armando González, jefe de personal, también participó en la reunión y habló de los trámites que los becarios deben realizar para obtener sus tarjetas para recibir su beca por medio de un depósito bancario.

Al final, la licenciada Guillermina Sánchez Nahuacatl, jefa de la Unidad de Servicios de Información-Biblioteca (USI-Biblioteca), mostró su ubicación, y las funciones y los servicios que se ofrecen.

Cabe mencionar que el número de becarios se va modificando diariamente, pues a diferencia de otras dependencias, los tutores del II pueden recibir estudiantes durante todo el año. Este semestre se presentaron 85 becarios para integrarse a los que ya estaban registrados en el Sistema de Control de Estudiantes, para conformar más de 650 becarios cada semestre para realizar trabajos

de tesis de licenciatura, maestría, doctorado y posdoctorado, dentro de las subdirecciones de Estructuras y Geotecnia, de Hidráulica y Ambiental, y de Electromecánica, que conforman el Instituto.

Finalmente, los estudiantes recibieron el RPBII, folletos informativos del Instituto y de la USI, y unos obsequios.

¡Bienvenidos!

## Primer Seminario de Análisis de Ciclo de Vida en México

Por Verónica Benítez Escudero



Expertos, desarrolladores e interesados en el tema del análisis de ciclo de vida (ACV) se dieron cita el 15 de agosto en las instalaciones de la Torre de Ingeniería de la UNAM para participar en el Primer Seminario de Análisis de Ciclo de Vida en México. Al dar las palabras de bienvenida el doctor Adalberto Noyola Robles, director del Instituto de Ingeniería de la UNAM, recalcó que la Red Mexicana de Análisis de Ciclo de Vida, organizadora del evento, es una agrupación que permite trabajar en colaboración con diferentes grupos y buscar la calidad de los estudios de ACV: “se trata de un tema de relevancia actual en nuestro país; hay pocos especialistas

y prevemos una demanda importante en la aplicación de esta herramienta que permite tomar mejores decisiones”.

Por su parte, la maestra Dolores Barrientos, responsable del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP, por sus siglas en inglés) en México, comentó que la Iniciativa de Ciclo de Vida (LCInitiative) de la SETAC (Society of Environmental Toxicology and Chemistry) y el UNEP se estableció en 2002 con el fin de promover el tema del ciclo de vida en todo el mundo. En un principio fue un intercambio de experiencias, herramientas y agrupaciones de expertos para hacer una diseminación del tema a nivel mundial.

Ahora la visión es integrar el enfoque del ACV en la toma de decisiones tanto en el sector público como en el privado, así como en el patrón de los consumidores. Esta iniciativa ha ido evolucionando: la primera etapa fue de 2002 a 2007, y tenía como objetivo establecer el tema del ACV como un punto importante de trabajo y de pensamiento en la agenda internacional. En la segunda etapa, de 2007 a 2012, la meta fue convertir la iniciativa en una plataforma más dinámica y con mayor participación para generar un centro de conocimiento creativo e innovador. Lo que estamos buscando en la tercera fase, programada de 2012 a 2016, es facilitar la

creación y comprensión del enfoque del ciclo de vida pero desde un base más científica, con información más sólida, para la toma de decisiones.

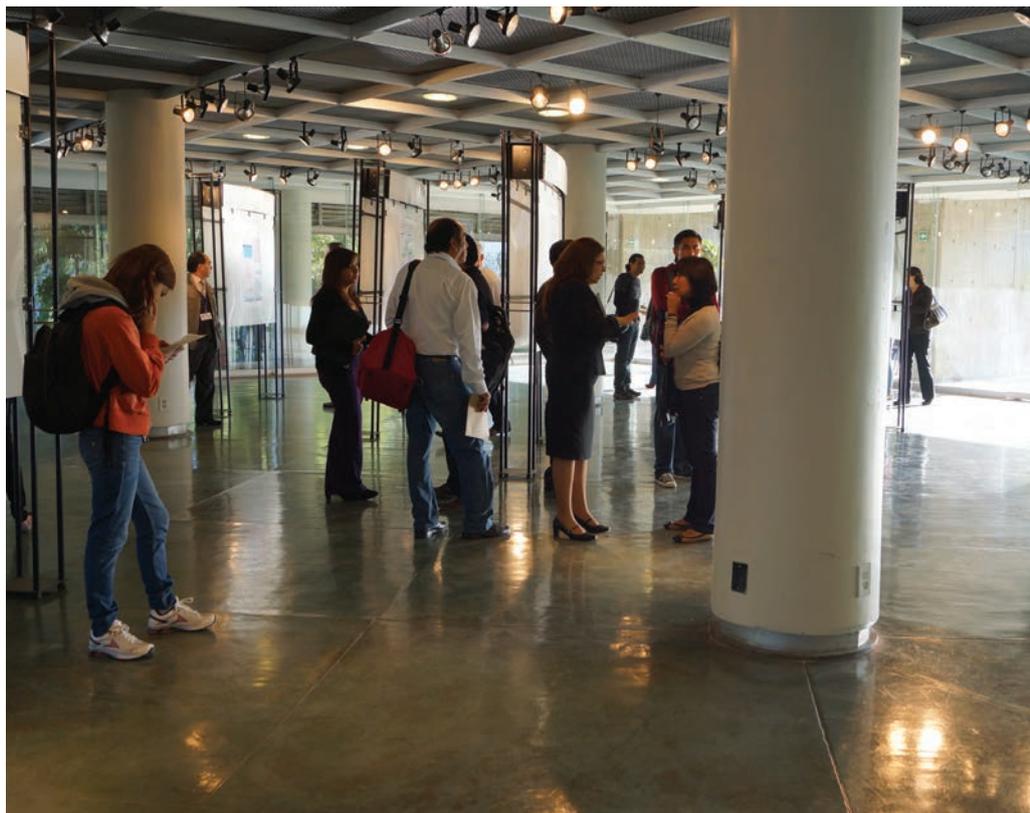
En México hay una agenda muy fuerte sobre el tema del medioambiente, la cual estamos apoyando para que el crecimiento económico venga acompañado de una mayor eficiencia en el uso de recursos, en conservar el capital natural y en combatir la desigualdad y la pobreza.

Por último la directora general de industria de la SEMARNAT, la ingeniera Sylvia Treviño, al tomar la palabra subrayó que la Secretaría del Medio Ambiente está muy interesada en apoyar el tema del ACV, porque impacta en todos los sectores. Este seminario es importante porque enmarca la necesidad de contar con estructuras que nos permitan saber cómo y de dónde vienen los impactos ambientales. Las empresas deben tener una producción sustentable y el consumidor debe demandar los productos con base en un buen conocimiento.

“Necesitamos estar unidos y trabajar en equipo en todos los sectores para que esto sea transversal y pueda funcionar. El ACV es importantísimo, ya que hay que apostar a la economía verde”, concluyó.

El Primer Seminario de Análisis de Ciclo de Vida en México y el Taller Internacional “Los datos del ciclo de vida en América Latina” estuvieron organizados por la doctora Patricia Güereca, presidenta de la Red Mexicana de Análisis de Ciclo de Vida e investigadora del Instituto de Ingeniería de la UNAM; para ello se contó con el apoyo del UNEP, la SEMARNAT y el CADIS (Centro de Análisis de Ciclo de Vida y Diseño Sustentable).

El objetivo del seminario fue, por un lado, abrir un foro de discusión para intercambiar puntos de vista con expertos y presentar los proyectos realizados en los últimos 2 años y, por otro, promover la robusta aplicación del ACV en el proceso de toma de decisiones



ambientalmente responsables en los sectores público y privado.

Durante el seminario se presentó la estrategia de consumo sustentable, el estado actual del análisis de ciclo de vida en México, las experiencias de los principales desarrolladores del ACV en los sectores académico, gubernamental e industrial, y se concluyó la relevancia y el incremento del uso de esta metodología.

En cuanto al taller, este tuvo como principal objetivo capacitar a funcionarios de las oficinas de estadística y a desarrolladores del análisis de ciclo de vida en América Latina en la generación de bases de datos a partir de estadísticas nacionales. Lo que se espera es involucrar a los responsables de las oficinas nacionales de estadística en

análisis de ciclo de vida, y motivar la generación de datos para su uso en este tema.

En el taller se capacitó en el uso de la metodología *input/output*, indispensable para el manejo de los datos del ACV a partir de estadísticas nacionales.

Tanto el seminario como el taller tuvieron mucho éxito, pues, además de la nutrida concurrencia, contaron con la asistencia de especialistas en ACV y funcionarios de las oficinas nacionales de estadística de Chile, Perú, Brasil y México. |

## Quinta Jornada del Agua

Por Verónica Benítez Escudero

El Programa de Manejo, Uso y Reúso del Agua de la UNAM (PUMAGUA) organizó la Quinta Jornada del Agua, que tuvo lugar en el auditorio José Luis Sánchez Bribiesca de la Torre de Ingeniería del 27 al 29 de agosto.

El objetivo de estas jornadas fue promover la colaboración entre distintos actores para definir las rutas de acción y dar solución a los problemas hidráulicos nacionales, mediante la discusión y el intercambio de experiencias y conocimientos generados por la comunidad universitaria en el tema del agua.

El doctor Fernando González Villarreal, coordinador técnico de la Red del Agua UNAM, recordó que esta red se inició en 2006 y se formalizó con un decreto del doctor José Narro en 2009. Dijo que empezaron prácticamente de cero, con la idea de que el agua es un recurso que requiere de muchas disciplinas para manejarla adecuadamente en beneficio de todos.

Con los proyectos que el PUMAGUA ha puesto en ejecución se han mejorado la efi-

ciencia y el uso del agua, y se han reducido las pérdidas del 50 % al 25%. Mencionó que el agua que reutilizamos en los jardines de Ciudad Universitaria tiene un tratamiento con uno de los sistemas más modernos: el reactor biológico con membranas. También dentro de la red se hizo el inventario nacional de humedales de la república mexicana, donde se identificó por primera vez aquellos ambientes ecológicos que son la transición entre el ambiente terrestre y el acuático. Además, comentó que están trabajando en la sala del agua del museo UNIVERSUM para incentivar una nueva cultura del agua dentro de las instalaciones de la UNAM.

En estos proyectos han participado más de cien becarios de licenciatura, maestría, doctorado y servicio social, para contribuir a la formación de recursos humanos.

El doctor González Villarreal aprovechó para explicar que a lo largo de estos días se abordarían tres grandes temas: el manejo del agua en el contexto urbano, la gestión



integral de la recarga de acuíferos y una serie de temas que propusieron los miembros de la red previamente, entre ellos, el derecho humano al agua y la gobernabilidad hidráulica del país.

También invitó a los asistentes a que participen en el proyecto del currículo del agua; dijo que no es un programa informativo, sino un programa para formar especialistas con conocimientos profundos en alguna materia para tener una mayor participación de tipo interdisciplinario.

Agradeció a las personalidades que lo acompañaron en el presidium: Ramón Aguirre, director general del Sistema de Agua de la Ciudad de México, uno de los más grandes del mundo con 12 mil km de redes de distribución y alrededor de 13 mil km de redes de drenaje; a Óscar Hernández López, subdirector general de Agua Potable y Drenaje del Gobierno Federal, quien está encargado de auspiciar que se puedan cumplir los compromisos establecidos de derecho al agua en nuestro país; al director del IIUNAM, Adalberto Noyola Robles, quien ha sido muy importante en la creación de la red; así como a los panelistas que amablemente aceptaron participar. |



## Nombramientos

---

La doctora Azucena Montes Rendón se incorporó al Instituto de Ingeniería con el nombramiento de técnico académico titular C de tiempo completo. La Dra. Montes es egresada de la Universidad Autónoma Metropolitana, donde cursó la carrera de Matemáticas; posteriormente realizó sus estudios de doctorado en Matemáticas, Informática y Aplicaciones de las Ciencias del Hombre en la Universidad de la Sorbona, en París, Francia. A partir del 1° de junio forma parte del Grupo de Ingeniería Lingüística que dirige el doctor Gerardo E. Sierra Martínez, y las líneas de investigación en las que participa son lingüística computacional y representación de conocimiento.

Por su parte, Marcos Mauricio Chávez Cano cursó la licenciatura de Ingeniería Civil, la maestría y el doctorado en el Posgrado de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México, y realizó una estancia posdoctoral en Virginia Tech, Estados Unidos. A partir del 1° de agosto es investigador asociado C, y va a colaborar con el doctor David Murià sobre el estudio del comportamiento sísmico de estructuras de mampostería histórica, técnicas de reforzamiento estructural, análisis de estructuras mediante simulaciones numéricas con métodos avanzados de elementos finitos y el comportamiento de elementos estructurales de concreto.

A partir del 1° de agosto, Frédéric Trillaud Pighi, doctor en Ingeniería Eléctrica, egresado del Instituto Nacional Politécnico de Grenoble, Francia, ingresa como investigador titular A de tiempo completo a la Coordinación de Eléctrica y Computación, que está a cargo del doctor Jaime Moreno. Las líneas de investigación del Dr. Trillaud son superconductividad aplicada, eléctrica de potencia, tecnologías espaciales y desarrollo de instrumentos científicos. |



## CÉSAR ÁNGELES CAMACHO



**M**i papá era transportista, y cuando se le descomponía el camión en la carretera no esperaba a que le mandaran un mecánico; él lo arreglaba. No estudió la carrera de Ingeniería, pero sabía de mecánica y electricidad. Con el tiempo yo me convertí en el experto cuando había problemas eléctricos; así es como me nació el gusto por los sistemas eléctricos.

Cuando ingresé a la universidad no dudé sobre la carrera que quería cursar: por supuesto era Ingeniería Eléctrica. Estudié la licenciatura y la maestría en el Tecnológico de Morelia, y el doctorado lo realicé en la Universidad de Glasgow, Escocia. Cuando terminé el PhD tuve ofertas de trabajo en Portugal, Puerto Rico, Canadá y Australia. Estaba por aceptar el trabajo en Puerto Rico cuando mi supervisor vino a México y contactó a la doctora Cristina Verde, quien había realizado una estancia en Glasgow, y fue a través de ella que me llegó la invitación para incorporarme al II,

gracias al programa de repatriación, en junio de 2005. Me dio gusto que la mejor universidad de México me ofreciera trabajo. Por otra parte, extrañábamos a la familia; en Gran Bretaña mi hija me preguntaba si tenía abuelitos y primos, así es que pensamos que era mejor regresar para que tuviera un entorno familiar más completo.

Mi tema de estudio es el modelado y la simulación de dispositivos de electrónica de potencia para su aplicación en sistemas eléctricos; ahora estoy interesado en la incorporación de energías renovables a las redes eléctricas. Estos dispositivos de control permiten operar el sistema eléctrico aprovechando hasta un 80 %; sin ellos solo se alcanza hasta un 50 %. En realidad lo que estos aparatos hacen es convertir el sistema eléctrico en un sistema electrónicamente controlable, donde podemos seleccionar las rutas o líneas de transmisión por las que queremos que fluya la energía eléctrica. Además, ayudan a evitar los cuellos de botella que se presentan en líneas saturadas; también permiten transmitir más potencia, por lo que no es necesario construir más líneas de transmisión, ni más plantas de generación, lo que repercute en la conservación del medioambiente. Cuidar nuestro entorno es importante; por eso, le estamos apostando a las energías renovables, como la energía eólica de Oaxaca. Asimismo, hay que considerar que obtener los derechos de vía para una nueva transmisión es complicado, ya que existen muchos problemas sociales.

El tema de la energía es importante, más ahora que se plantea la Reforma Energética; por eso, como coordinador del Posgrado en Sistemas Eléctricos de Potencia, cuando me tocó reestructurar el programa de estudios me propuse ligar lo tradicional con lo moderno y lo actual, porque los sistemas eléctricos están sufriendo una revolución con las nuevas tecnologías, donde interviene precisamente la electrónica de potencia, el control y las redes inteligentes.

Es evidente que en el contexto actual se va a requerir gente que ayude en la parte eléctrica, que conozca la teoría y la realidad de este sector en nuestro país. Y para lograrlo queremos contextualizar la maestría, hacer convenios con diferentes departamentos de la Comisión Federal de Electricidad para conocer la información que manejan

y cómo se está planeando la misma red. El objetivo es que nuestros estudiantes conozcan la realidad y puedan enfrentarla.

Tenemos mucho que trabajar para estar al nivel de otros países. En México estamos utilizando la primera generación de los dispositivos de control, y en otras partes del mundo ya están usando la 4ª generación. No hay una penetración de estas tecnologías, hay una resistencia al cambio; argumentan que son muy caras, pero a la larga se justifica el gasto.

Tengo la experiencia de haber trabajado como asesor para una empresa eléctrica en Chile, donde además de plantearles el uso de los dispositivos de control, también ayudé a implementar el modelado en su red. Hoy día Chile tiene instalados dispositivos de los más grandes del mundo, y les han dado resultados muy favorables. Recientemente me comentaban que en el año que llevan de instalados ya se ha recuperado la inversión, han evitado pérdidas en la red eléctrica y han incrementado la venta de electricidad.

Para la Reforma Energética de México los grupos parlamentarios deberían recurrir a la academia a nivel nacional. Creo que quienes hemos dedicado gran parte de nuestra vida a prepararnos en este tema deberíamos aportar nuestros conocimientos. Nuestro grupo no ha sido consultado, aunque desconozco si otras universidades participan; aún sería oportuno tomar parte en estas discusiones.

En mi opinión lo que vamos a tener que enfrentar próximamente es la optimización de la red eléctrica utilizando dispositivos electrónicos de última generación. En tres o cuatro años habrá que atender la integración de las energías renovables a la red eléctrica nacional. Es momento de aprovechar las energías primarias, como el sol, el viento, las mareas, el oleaje y la geotermia, para convertirlas en energía secundaria. En este momento la red eléctrica no está preparada para recibir una penetración grande de electricidad proveniente de energías renovables; hay que trabajar en este sentido. Otro problema grande es el que se va a presentar cuando mucha gente empiece a instalar fotoceldas en sus casas y se produzca una transmisión inversa, o sea, que la energía eléctrica fluya de las casas hacia la red.



Parque Eólico en Juchitán de Zaragoza, Oaxaca

La aplicación de la ingeniería es muy interesante. En mi familia soy el primer ingeniero, después una de mis hermanas estudió Ingeniería Metalúrgica y otro más es ingeniero civil.

A la profesión del transporte le tengo mucho respeto porque de ahí mi papá pudo mantener a 10 hijos y darnos una carrera universitaria. Ahora que el negocio del transporte es muy peligroso hemos podido desarrollarnos profesionalmente en otras actividades.

Tengo muy buenos recuerdos de aquella época, de cuando iba con mi papá recorriendo esos caminos; en realidad conozco gran parte del país. En vacaciones nunca sabía en dónde iba a amanecer: un día podía estar en Monterrey, al otro día en Torreón. Lo más difícil de manejar un camión son las desveladas. Recuerdo que a mi papá le gustaba que viajaran dos personas juntas, y cuando fuimos creciendo y se nos dificultaba acompañarlo porque estábamos en la escuela, mis hermanas iban con él. Incluso todos nosotros hombres y algunas de mis hermanas sabemos manejar un Torton. Una de mis hermanas maneja muy bien; aprendió porque cuando acompañaba a mi papá y lo veía cansado, lo quería ayudar.

Mi mamá, por su parte, fue ama de casa y estaba muy al pendiente de nosotros, veía que hiciéramos la tarea, y sin duda su contribución fue fundamental para que todos termináramos nuestros estudios. También nos facilitó libros y buena música, y nos llevó a las mejores escuelas de nuestra ciudad.

Mis papás se sentían muy orgullosos cuando alguno de nosotros obteníamos un grado académico. Varios de mis hermanos han hecho estudios de posgrado. La mayoría de nosotros estamos en México,

pero tengo una hermana que se casó con un alemán y trabaja como consultora en Alemania.

Tal vez porque fuimos muchos disfruto estar rodeado de mucha gente; afortunadamente mi esposa es igual. A ella la conocí en Pátzcuaro cuando estudiábamos en la preparatoria. Cuando estuvimos en Glasgow trabajó en un kínder, ahora sigue ejerciendo su profesión. Las mayores virtudes de mi esposa son la paciencia, la tolerancia y la confianza; tenemos 16 años de casados. Sin la paciencia y la confianza, no habría podido desarrollarme profesionalmente. Tenemos una hija de 15 años de edad y un niño de 6. Mi hija cursa la preparatoria y quiere ser antropóloga, y es una niña muy centrada, muy segura de sí misma. Le gusta visitar museos y lee muchísimo.

Me encanta cocinar, tal vez porque me acuerdo de mi mamá y de mi abuela; cuando era chico no me resistía a meterme a la cocina, y por supuesto probar lo que estaban preparando. Ahora que vivo en México cocino comida internacional, en especial la griega. Cuando vivíamos en Escocia cocinaba comida mexicana con sus limitaciones, por los ingredientes, pero me las ingeniaba.

Lo que extraño de estar en la gran ciudad son mis momentos de la niñez, en un pueblo entre árboles de aguacate y frutas, nadando en el río, trepando a los árboles, cazando conejos; esto es algo que se ha perdido. Es triste que nuestros hijos ya no lo puedan hacer. Extraño esa libertad que tuvimos, cuando dejabas encargada tu casa y la vecina o tu tía iba a ver a tus perros. Es el México de antes lo que hemos dejado atrás y, sin duda, es una lástima. |



## FONDO DE COLABORACIÓN INTERNACIONAL DEL INSTITUTO DE INGENIERÍA DE LA UNAM

### PROYECTOS DE COLABORACIÓN INTERNACIONAL CONVOCATORIA 2014

El Instituto de Ingeniería es el centro de investigación en ingeniería de mayor tradición y prestigio del país. Ha generado conocimiento y desarrollado procedimientos y tecnologías de calidad, originales, útiles y competitivas, que se aplican en buena parte a la infraestructura de México. Asimismo, está comprometido en la formación de ingenieros e investigadores en ingeniería de alta calidad.

En el Instituto de Ingeniería se busca permanentemente contribuir al desarrollo de México y al bienestar de la sociedad a través de la investigación y la solución de problemas técnicos de gran relevancia. El Instituto, preocupado por insertarse en la vanguardia tecnológica internacional, busca promover entre sus académicos el establecimiento de relaciones con grupos de investigación e instituciones homólogas de reconocida calidad que realizan sus labores en otros países, para ello:

#### CONVOCA

A los académicos del Instituto de Ingeniería de la UNAM (II-UNAM) a la presentación de propuestas con componente internacional en el Fondo de Colaboración Internacional del Instituto de Ingeniería, comprometiendo para ello \$2,000,000.00 (Dos millones de pesos 00/100 M.N.) para financiar proyectos nuevos, más lo necesario para la renovación de proyectos apoyados en 2013 y que resulten aprobados en esta convocatoria.

**Objetivo:** Apoyar proyectos de investigación conjunta para fomentar la colaboración del personal académico del II-UNAM con sus pares extranjeros de instituciones de alta calidad académica.

**Áreas del conocimiento:** Podrán ser presentadas propuestas en todas las áreas de investigación que se desarrollan en el II-UNAM.

**Modalidad de las propuestas:**

- Proyectos nuevos en colaboración con pares extranjeros.
- Proyectos de renovación en colaboración con pares extranjeros, aprobados en la convocatoria 2013.

#### 1. BASES

a) Podrán proponer Proyectos de Colaboración Internacional los académicos del Instituto de Ingeniería que demuestren estar vinculados con pares extranjeros de instituciones de alta calidad académica, o que estén por iniciar la colaboración.

- b) Se dará prioridad a las propuestas que demuestren, mediante documentación oficial, que consideren algún tipo de aportación de la contraparte, para la realización del proyecto de investigación conjunto. Tales aportaciones pueden ser: i) recursos de un proyecto vigente o por iniciar a cargo de la contraparte y que sea complementario con el propuesto por el académico del II-UNAM; ii) acceso a los equipos y, si es el caso, sus consumibles y software, para llevar a cabo actividades relacionadas con el proyecto en la institución extranjera, y iii) pasajes de avión y viáticos para realizar visitas y estancias de académicos o de estudiantes del II-UNAM.
- c) Las propuestas deberán contemplar la participación de al menos un alumno de posgrado quien realizará su tesis con base en el tema del proyecto propuesto.
- d) La duración de un Proyecto de Colaboración Internacional será de uno o dos años.
- e) El monto total máximo de apoyo será de \$400,000.00 (cuatrocientos mil pesos 00/100 M.N.), por proyecto y por año.

- f) De existir otro financiamiento en el mismo tema o semejante al de esta solicitud, deberá mencionarse en la propuesta, incluyendo el título y responsable, la forma en que se complementan ambos proyectos, la instancia financiadora, montos y plazos. Esto aplica para financiamientos solicitados, aprobados u otorgados, tanto para el II-UNAM como para la contraparte.
- g) Un proyecto nuevo aprobado, cuya duración propuesta sea de dos años, deberá presentar su solicitud de renovación y su informe del primer año como respuesta a la convocatoria del siguiente año, a fin de que se evalúe el otorgamiento del financiamiento para el segundo año.
- h) Las propuestas de renovación serán evaluadas y la decisión de aprobarlas o no dependerá del cumplimiento de las metas previstas, de la disponibilidad de recursos y de lo expuesto en el informe anual, el cual deberá entregarse al término del periodo aprobado. El incumplimiento de esta obligación será tomado en cuenta durante el proceso de evaluación anual del académico responsable del proyecto.
- i) Los resultados de todo proyecto aprobado deberán ser presentados en la Reunión Informativa Anual del Instituto de Ingeniería.
- j) Es deseable que al final de los dos años que normalmente comprende un proyecto, se cuente con un convenio formal de colaboración entre el II-UNAM y la institución contraparte, y que se haya sometido una propuesta a un organismo de financiamiento para hacerse de los recursos que permitan darle continuidad al proyecto apoyado por este Fondo y a la colaboración internacional resultado de esta convocatoria.

## 2. PRESENTACIÓN DE LAS PROPUESTAS

### 2.1 Del grupo de trabajo conjunto:

- Datos de los participantes en el proyecto, tanto del II-UNAM como de la contraparte (personal académico y becarios).
- Información detallada del jefe de proyecto perteneciente al II-UNAM y del jefe de proyecto del grupo de trabajo extranjero. Ésta debe incluir Currículum Vitae detallado y actualizado, lista de publicaciones con citas, índice H, patentes, lista de aportaciones relevantes, reconocimientos y otro tipo de información que se considere pertinente.
- Breve descripción de la capacidad y calidad de la investigación que realiza el grupo extranjero.
- Descripción de la infraestructura de laboratorio y equipo de cómputo disponibles en todas las instituciones participantes.
- Justificación de la movilidad académica solicitada en el marco del proyecto.

### 2.2 De la propuesta:

#### Nueva

- Nombre del proyecto.

- Carta compromiso de colaboración de sus pares extranjeros, indicando la forma de colaboración y lo que aporta o aportará la contraparte al proyecto.
- Antecedentes que incluyan un estudio bibliográfico sobre el tema del proyecto.
- Problema a resolver y relevancia de la investigación.
- Hipótesis, objetivos, metodología y cronograma de actividades.
- Metas técnicas y de formación de recursos humanos.
- Descripción detallada de las estancias de investigación propuestas.
- Los resultados previstos al término del año calendario. Se deberán indicar para cada periodo anual los entregables específicos, tanto de los académicos del II-UNAM como de la contraparte (tesis, artículos, patentes, futuras fuentes externas de financiamiento, convenio formal de colaboración, etcétera).
- Presupuesto solicitado al Fondo de acuerdo con los rubros mencionados en la parte final de esta convocatoria, con un calendario propuesto de gastos. Todos los rubros solicitados se deben justificar detalladamente y se deberá seguir el formato establecido para este Fondo.
- Las propuestas deberán estar firmadas por los dos académicos proponentes, del II-UNAM y de la contraparte. El académico del II-UNAM será el responsable de la propuesta.
- Las propuestas que no cumplan con estos requisitos no serán evaluadas.
- Es responsabilidad de cada académico proponente verificar que la propuesta esté completa y en los términos de la presente convocatoria.
- Todas las propuestas nuevas deberán presentarse en la Secretaría Académica del II-UNAM, con el Lic. Neftali Said Pérez (extensión 8105), a más tardar el **14 de octubre de 2013, hasta las 18:00 horas**, en formato pdf.

#### Renovación

- Informe anual de resultados del proyecto apoyado anteriormente, en el que se especifique: nombre; resultados obtenidos, tanto esperados como no esperados; problemas surgidos y soluciones; publicación, difusión o divulgación del conocimiento generado; formación de recursos humanos, y adquisición de equipo.
- Plan de trabajo (máximo de tres cuartillas) de la propuesta de renovación, el cual deberá contener:
  - a) Antecedentes que incluyan preguntas e hipótesis generadas a partir del proyecto anterior.
  - b) Objetivos y metas, metodología, cronograma de actividades.
  - c) Infraestructura disponible.
  - d) Resultados previstos al término del año calendario; se deberán indicar los entregables específicos (tesis,

artículos, patentes, etcétera) tanto de los académicos del II-UNAM como de la contraparte (tesis, artículos, patentes, futuras fuentes externas de financiamiento, convenio formal de colaboración, etcétera).

e) Presupuesto solicitado al Fondo de acuerdo con los rubros mencionados en la parte final de esta convocatoria, con un calendario propuesto de gastos. Todos los rubros solicitados se deben justificar detalladamente y se deberá seguir el formato establecido para este Fondo.

- Demostrar que a la fecha se encuentra en proceso de formalización, un convenio de colaboración entre el II-UNAM y la institución contraparte.
- Las propuestas que no cumplan con estos requisitos no serán evaluadas.
- Es responsabilidad de cada académico proponente verificar que la propuesta esté completa y en los términos de la presente convocatoria.
- Todas las propuestas de renovación deberán presentarse en la Secretaría Académica del II-UNAM, con el Lic. Neftali Said Pérez (extensión 8105), a más tardar el **14 de octubre de 2013, hasta las 18:00 horas**, en formato pdf.

### 3. EVALUACIÓN DE LAS PROPUESTAS Y CRITERIOS DE SELECCIÓN

a) Las propuestas serán evaluadas directamente por el Consejo Interno del Instituto de Ingeniería, auxiliado, en caso de ser necesario, por asesores expertos determinados por el mismo Consejo Interno.

b) El Consejo Interno revisará las propuestas y las ordenará de acuerdo con los criterios siguientes:

- Originalidad.
- Relevancia del tema.
- Calidad e infraestructura del grupo extranjero con el que se colaborará, medible en términos de lo dispuesto en el punto 2.1.
- Se dará prioridad a las propuestas cuya contraparte realice algún tipo de aportación para el desarrollo del proyecto, de acuerdo a lo mencionado en el inciso b) del apartado 1.
- Grado de colaboración con pares extranjeros, existente o prevista.
- Calidad científica y viabilidad técnica, considerando la congruencia entre hipótesis, objetivos, metodología, infraestructura, presupuesto y metas.
- Formación de recursos humanos.
- Resultados y productos esperados por ambas partes.
- Para las propuestas de renovación:
  - cumplimiento de objetivos y metas de acuerdo con el Informe Anual de Resultados,

- concordancia entre los elementos del Plan de Trabajo propuesto y
- demostrar que se ha iniciado el proceso de formalización de un convenio de colaboración entre el II-UNAM y la institución contraparte.

c) De acuerdo con el orden establecido, el Consejo Interno aprobará las propuestas mejor evaluadas hasta agotar los recursos disponibles en el Fondo. La decisión del Consejo Interno será inapelable.

d) Las propuestas no aprobadas podrán presentarse en la convocatoria siguiente.

### 4. EXCLUSIONES

No podrán participar los académicos que no demuestren su vinculación con sus pares extranjeros, esto es, mediante la carta compromiso de colaboración por su contraparte académica.

Asimismo, no podrán participar quienes no hayan entregado el Informe Anual correspondiente a cualquier proyecto concluido, y que haya sido financiado, total o parcialmente, con fondos del Instituto de Ingeniería.

A excepción de las solicitudes de renovación, no se apoyarán propuestas que sean continuación de algún proyecto previamente financiado a través de los fondos del Instituto de Ingeniería.

Sólo se aceptará someter un proyecto por cada académico responsable.

### 5. RUBROS APOYADOS POR EL FONDO

Los apoyos del Fondo se destinarán a financiar los rubros siguientes:

- Equipo para ser inventariado únicamente en el II-UNAM
- Materiales y consumibles
- Pasajes\*
- Viáticos\*
- Inscripciones a congresos\*
- Libros y material documental
- Becas\*\*

\* El monto máximo de apoyo para estos tres rubros en conjunto será de \$100,000.00 (Cien mil pesos 00/100 M.N.).

\*\* Los becarios que participen en la propuesta deberán ser estudiantes de posgrado registrados en el II-UNAM, tener un promedio mínimo de 8.50, demostrar que no tienen acceso a otro tipo de beca (CEP, CONACYT, etcétera) y tener buen conocimiento del idioma inglés o del que se hable en el lugar en que se encuentre la contraparte extranjera, suficiente para mantener una conversación de carácter técnico, demostrable mediante el resultado de exámenes o certificados de estudio.

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

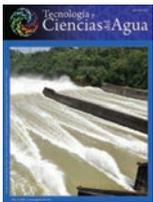
Para informar sobre la publicación de artículos indizados en revistas del Journal Citation Report (JCR) por parte del personal académico del Instituto, y con ello darle seguimiento a la meta institucional de un

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.

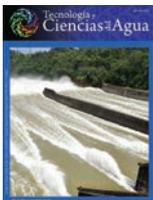
ACUMULATIVO AL MES DE SEPTIEMBRE: 38



- De Brye, Sebastien; Silva, Rodolfo; Pedrozo-Acuña, Adrián (2013). **An LDG numerical approach for Boussinesq type modelling.** *Ocean Engineering*, 68, pp. 77-87. FI: 1.161



- Medellín, Gabriela; Marino-Tapia, Ismael; Pedrozo-Acuña, Adrián; Enriquez, Cecilia; González-Villarreal, Fernando (2013). **Influence of tides on the hydrodynamics of the Mecoacan-Gonzalez River system.** *Tecnología y Ciencias del Agua*, 4(2), pp. 71-90. FI: 0.012



- Sarmiento-Solano, Neftalí; Romo-Organista, Miguel P. (2013). **Excitation direction effect on the seismic response of concrete faces of rock-fill dams.** *Tecnología y Ciencias del Agua*, 4(2), pp. 91-111. FI: 0.012



*Creo que la ciencia tiene una gran belleza. Un científico en su laboratorio no es sólo un técnico: es también un niño colocado ante fenómenos naturales que le impresionan como un cuento de hadas.* Marie Curie<sup>1</sup>



Puente de Chimalistac, el Puente de San Antonio en el Camino de San Ángel<sup>2</sup>

## INDEPENDENCIA

Quando esta paginita salga estaremos preparándonos para celebrar otro aniversario del inicio del movimiento de Independencia de México. Lo que hace reflexionar sobre el tiempo y los cambios.

Festear la Independencia

parece una ironía conociendo a fondo la historia y sabiendo que dependemos hoy de tantos otros poderes. Sin embargo, cada paso hacia algo mejor tiene su peso y su importancia.

## RAYA Y GUIÓN<sup>3</sup>

La libertad de estructurar lo que queremos expresar también ha ido superándose poco a poco en el tiempo. Los manuscritos antiguos —arduos de leer para nosotros— no separaban las palabras y usaban los nacientes signos ortográficos muy poco y sin uniformidad. En la historia académica, la determinación de la *raya* y sus funciones frente a las del *guion* aparece apenas en 1880.<sup>4</sup> Aunque ambos signos y el de restar son casi iguales, se distinguen por su tamaño: raya —, menos —, guion -.

La raya o guion largo puede usarse solo o en pareja. Se usa solo para:

- señalar cada una de las intervenciones en un diálogo,
- enumerar en listas como esta,
- para no repetir un nombre ya escrito la primera vez que aparece varias veces, en índices o listas alfabéticas.

En pareja sirve principalmente para encerrar oraciones o incisos intercalados en el discurso principal, enmarcados con una raya en su inicio y otra raya en su cierre, entre las rayas y la frase enmarcada no se dejan espacios:

*Esta ciudad es —y cómo lo sufrimos!— la más grande del mundo.  
Honestidad —gritaron todos juntos—, ése es el cambio que necesita el país.*

El guion largo o raya ayuda también en frases incidentales, largas o pesadas de leer, que restarían fuerza a la redacción si estuvieran entre comas, como las enumeraciones de personajes y sus instituciones.

## OTROS PARES

Para marcar el principio y fin de una explicación insertada en el discurso principal hay otros signos con casi la misma función: comas, rayas, paréntesis o corchetes, que



escogemos según sea la relación entre el tema total y la frase por insertar. Se usan comas cuando la frase explicativa o incidental es muy cercana al tema:

*Los resultados con datos sorprendentes se exhiben en internet.*

*Los resultados, con datos sorprendentes, se exhiben en internet*

En este ejemplo es diferente el significado de la frase según vaya entre comas o no. El primer caso determina al sujeto *resultados*, únicamente se exhiben los que son sorprendentes, es decir los de mayor interés. En el segundo, con la frase incidental entre comas, se expresa la sorpresa por la calidad novedosa de los resultados. Esta diferencia debe cuidarse mucho en textos científicos, cuya información tiene que ser exacta. Y desde luego que nadie osaría en serio usar paréntesis, corchetes o rayas en este ejemplo, porque sería inadecuado. Esos signos se usan más para aclarar fechas, lugares, siglas u otros elementos incidentales, que a veces se pueden incluso ignorar al leer rápido, pero sirven para reforzar la información. Considero poco atinado presentar entre paréntesis alguna información explicativa en las conclusiones de un trabajo, donde lo redactado debe ser esencial al tema y de trascendencia. Usen comas ahí.

Si dentro de un paréntesis es necesario intercalar otra aclaración, se utilizan para ello corchetes: (xxxx [iiii] xx). Éstos también se usan, por ejemplo, en ediciones críticas para subsanar lagunas del texto (el texto suplido va entre corchetes) y para transcripciones fonéticas.

Según la nueva *Ortografía de la lengua española*, el punto de cierre de un enunciado, siempre se escribirá después del signo de cierre de paréntesis.

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

<sup>1</sup> Marie Salomea Sklodowska Curie (1867, Varsovia, Polonia,-1934, Passy, Francia) ha sido la única persona ganadora de dos premios Nobel en campos científicos distintos: física (1903) y química (1911); también fue la primera catedrática universitaria y la descubridora del radio y el polonio.

<sup>2</sup> Eugenio Landesio (1810-1879) pintó este bello paisaje, con jinete y lavanderas en el río, que escapa del cerco de motivos religiosos y autoritarios del arte de la época.

<sup>3</sup> Cuesta trabajo no trazar el acento en **guion**, pero hay que lograrlo, pues académicamente es incorrecto: es palabra monosílaba y solo debería llevar tilde si la fuerza cayera en la vocal débil, o sea la **i**, lo cual no es el caso. A la regla de que se acentúan todas las palabras agudas terminadas en **or**, hay que añadir **salvo las monosílabas**.

<sup>4</sup> Real Academia Española (2011), *Ortografía de la lengua española*, Planeta, pág 373.

ingeniería  
historia  
ciencia  
tecnología  
desarrollo  
investigación  
educación  
comunicación

# 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](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**

instituto  
de ingeniería  
unam