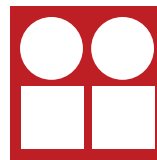


# G

# aceta del



INSTITUTO  
DE INGENIERÍA  
**UNAM**

100 UNAM  
CENTENARIO

OCTUBRE-NOVIEMBRE DE 2010

NÚMERO 65

ISSN 1870-347X

**EDITORIAL: NUEVO PORTAL DEL II**

**REPORTAJES DE INTERÉS: LABORATORIO DE INGENIERÍA  
Y PROCESOS COSTEROS EN SISAL, YUCATÁN**

**IMPACTO DE PROYECTOS: DESARROLLO DE UN MODELO  
NUMÉRICO PARA RECUPERADORES COMPACTOS DE  
CALOR APPLICABLES AL SECTOR INDUSTRIAL**

**Entrevista a  
Margarita Navarrete**

Visita [www.ii.unam.mx](http://www.ii.unam.mx)

EDITORIAL 2 • PREMIOS Y DISTINCIONES 3 • NOTICIAS Y ACONTECIMIENTOS ACADÉMICOS 3 •  
REPORTAJES DE INTERÉS 9 • ENTREVISTAS 10 • IMPACTO DE PROYECTOS 14 •  
REDACCIÓN EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA 22 •



## NUEVO PORTAL DEL II UNAM

El Instituto de Ingeniería tiene una nueva página Web desde el 1 de octubre pasado. Como informamos oportunamente, ese día se sustituyó el viejo portal con la nueva versión que estuvo aproximadamente tres meses en diversos procesos internos de prueba. Este logro es importante y merece destacarse, sobre todo considerando que fue un objetivo perseguido por varios años. La nueva página busca dar a conocer y difundir óptimamente nuestro trabajo académico, y entre nosotros mismos, los proyectos de investigación, las actividades académicas y los diversos servicios que ofrece nuestro centro de investigación. Además, todo ello con una versión paralela, en idioma inglés.

El proceso de creación de este portal no resultó un trabajo sencillo, debido, entre otras cosas, a que se trata de la presentación de un instituto con características particulares, como ser el mayor del Subsistema de la Investigación Científica por el número de su personal académico, y sobre todo, por mantener una amplia e intensa vinculación con los sectores público y privado, lo que hace que sus productos académicos no sean únicamente artículos de investigación y tesis graduadas, sino también informes técnicos a patrocinadores. Llegar a acuerdos en el seno del grupo integrado para desarrollar este proyecto fue un proceso que llevó cerca de dos años de reuniones, discusiones y consen-

sos, en los que estuvieron involucradas directamente más de diez personas. No fue trivial definir la estructura de la página y mostrar la información lo mejor posible, pensando principalmente en los visitantes; así, los contenidos fueron revisados y en buena medida creados, además de traducidos para generar la versión en inglés, que no existía.

Los invito a navegar por la página para que la conozcan con detalle, en la misma dirección: [www.ii.unam.mx](http://www.ii.unam.mx).

Aunque no es mi intención en este editorial ahondar en las partes que conforman el menú del portal y la forma en que se va ramificando, ni en el nuevo diseño utilizado me parece oportuno señalar los rasgos generales que la caracterizan y algunos puntos sobresalientes. De inicio, quiero resaltar las siguientes diferencias o ventajas respecto al portal anterior:

- La reestructuración presenta una imagen del sitio más atractiva y funcional
- Se actualizaron e incrementaron los contenidos

Continúa página 21 ►







## GLOBAL WATER AWARD 2010

Nuestras más sinceras felicitaciones para la doctora Blanca Jiménez Cisneros, quien se hizo acreedora al *Global Water Award 2010* otorgado por la International Water Association (IWA). La entrega del reconocimiento se efectuó durante el congreso de la IWA, que tuvo lugar en Montreal del 20 al 24 de septiembre. La IWA tiene diez años de creada, ha otorgado este premio bianual cinco veces y por primera vez lo destina a alguien de un país en desarrollo. Su predecesora, la IWAQ, en 60 años de existencia sólo premió en dos ocasiones a personas procedentes de estos países.

Recibir esta distinción representa uno de los más altos honores, pues el Premio está dirigido a quienes han destacado de manera extraordinaria en el campo de la ciencia y tecnología del agua por aportaciones que han repercutido en beneficio de la sociedad.

Blanca Elena Jiménez Cisneros es investigadora del Instituto de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México y forma parte del Sistema Nacional de Investigadores, nivel 3. Ha escrito más de 130 artículos en revistas y libros internacionales y 200 nacionales. Su trayectoria académica se refleja

en los premios y distinciones que ha recibido, entre los que destacan: The Royal Order of the Polar Star 2002, entregado por su Majestad Carl XVI Gustav, Rey de Suecia; Premio de Ecología y Medio Ambiente "Miguel Alemán Valdéz" (2001); Premio Ingeniero J Caballero, (2000) por su actividad académica; Premio Ciba de Innovación Tecnológica en Ecología (1993); Premio de Investigación Científica, en el área de investigación tecnológica, Premio Emilio Rosenblueth para jóvenes investigadores en ingeniería (1995), Premio Nacional de Ciencia y Tecnología (2009) y el Premio Universidad Nacional (2010), entre otros. Fue Presidenta del Colegio de Ingenieros Ambientales de México (1999-2000) y de la Federación Mexicana de Ingeniería y Ciencias Ambientales (2001-2002). Pertenece al Executive Comité de la IWA (2004-2006). Forma parte del grupo de cinco expertos mundiales que elaboran el Programa Hidrológico Internacional para la UNESCO. Colabora con el Panel Intergubernamental para el Cambio Climático de la Organización Meteorológica Mundial y del PNUMA.

¡Enhorabuena! 🇲🇽

Contacto con la Dra Blanca Jiménez en el directorio de la página web: [www.ii.unam.mx](http://www.ii.unam.mx)



Foto: Ernesto Navarrete. Cortesía: Revista ¿Cómo ves? No. 127



## TECNOLOGÍA GRID PARA APLICACIONES EN CIENCIA E INGENIERÍA

Lukas Nellen y Jesús Cruz, miembros del Comité Asesor de Supercómputo de la UNAM, impartieron la conferencia *Tecnología GRID para Aplicaciones en Ciencia e Ingeniería*, el 19 de octubre en el Salón de Seminarios Emilio Rosenblueth del II. Al darles la bienvenida el doctor Francisco José Sánchez Sesma, Secretario de Planeación y Desarrollo Académico, mencionó que con esta presentación se busca difundir las características de esta nueva tecnología de cómputo distribuido en el Instituto, y señaló la conveniencia de entrenar personas en el uso de este tipo de herramientas de cómputo de alto desempeño. 🇲🇽



Jesús Cruz (tercero de izq a der), Lukas Nellen (sexto de izq a der) y Francisco Sánchez Sesma (extremo der) con algunos asistentes a la conferencia



## DICCIONARIO EN LÍNE@ DE CIENCIAS VETERINARIAS

POR VERÓNICA BENÍTEZ

El miércoles 29 de septiembre en el Auditorio de Educación Continua de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, se presentó el *Diccionario en línea@ de Ciencias Veterinarias*, elaborado conjuntamente por el Grupo de Ingeniería Lingüística (GIL) del Instituto de Ingeniería e integrantes de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia (FMVZ).

El GIL desarrolló un sistema para administración, alimentación y explotación de bancos terminológicos (Metabanco Terminológico). Ambas instituciones colaboraron en el diseño de una base de datos que funcionará como un diccionario especializado en línea (proyecto PAPIME PE207006). Este banco terminológico está dividido en dos partes: la primera consiste en la captura de información terminológica (términos, definiciones, contextos definitorios, fuentes y ejemplos) y la segunda corresponde a las facilidades de consulta de los términos. Las búsquedas se pueden realizar por término, palabra clave, área temática o alfabéticamente.

El Diccionario está dirigido a los estudiantes, profesores e investigadores de la FMVZ. Las áreas de conocimiento actualmente disponibles son etología aplicada y conservación de la fauna silvestre, aunque se planea extenderlo en breve a



Foto: Virginia Galván Pintor

Adalberto Noyola Robles, Francisco Trigo Tavera, Luis Fernando Lara Ramos, Gerardo Sierra Martínez y Glandy Horita González, durante la presentación del Diccionario en línea. (izq a der)

otras áreas afines del conocimiento. El II transfirió la tecnología a la FMVZ, a fin de que administre el banco terminológico y lo mantenga actualizado.

Durante la presentación, estuvieron en el presídium: los directores de la FMVZ y el II, Francisco Trigo Tavera y Adalberto Noyola respectivamente; el doctor Luis Fernando Lara Ramos de El Colegio de México, director del *Diccionario del Español en México*; además del doctor Gerardo Sierra Martínez responsable del GIL; la doctora Dulce María Brousset Hernández, responsable del proyecto, y la maestra Glandy Horita González, coordinadora del mismo.

*con el GIL, que en colaboración con otras dependencias está aportando productos de utilidad para otras disciplinas, como es el caso de este Diccionario que poco a poco irá creciendo. La información ordenada ahora parece fácil de establecer, pero lograr poner de acuerdo a colegas diversos en cuestiones precisas no es sencillo. Quiero congratularme por esta colaboración entre la FMVZ y el GIL. El Instituto de Ingeniería entiende bien que los problemas actuales se deben abordar de modo multidisciplinario. Vamos en el sentido correcto, las instituciones universitarias deben colaborar entre sí para que su trabajo tenga un mayor impacto en la sociedad. Felicito a los creadores de este interesante producto que seguramente tendrá éxito.*



El director del II UNAM manifestó su satisfacción por el trabajo logrado cuando declaró: *Es un gusto poco frecuente que como ingenieros nos involucremos con disciplinas de ramas del área médica; sin embargo, cuando hay oportunidad de relacionar otras ramas de la ciencia con la nuestra, siempre es estimulante. El Instituto de Ingeniería cuenta*

En el *XII Simposio de la Red Iberoamericana de Terminología*, efectuado en Buenos Aires el pasado septiembre, se presentó el funcionamiento del Metabanco Terminológico y la aplicación al Diccionario de Ciencias veterinarias. 📌

La consulta del *Diccionario en línea@ de Ciencias Veterinarias* es gratuita y está disponible para todo público en: <http://diccionario.fmvz.unam.mx> y <http://www.iling.unam.mx>.



## CONFERENCIA: REVOLUCIÓN EN LAS UNIVERSIDADES EUROPEAS Y ASIÁTICAS, CONVERSIÓN DE LA INVESTIGACIÓN EN PRODUCTOS DE BENEFICIO PÚBLICO

El miércoles 6 de octubre, José Luis Herce Vigil presentó la conferencia magistral *Revolución en las universidades europeas y asiáticas, conversión de la investigación en productos de beneficio público*, en el Salón de Seminarios Emilio Rosenblueth.

El doctor Adalberto Noyola, director del Instituto de Ingeniería, al dar la bienvenida al conferencista, comentó que ésta es la tercera visita del doctor Herce al Instituto, donde se le considera “un buen amigo, entusiasta, con una visión envidiable sobre la tecnología, y que siempre nos apoya con pláticas interesantes y motivadoras”. Al

iniciar su exposición el doctor Herce afirmó que las universidades no han podido escapar a los cambios. Ahora, en pleno siglo XXI, se espera de ellas que sean no sólo formadoras de estudiantes, sino incubadoras de negocios y generadoras de nuevas tecnologías. Los países asiáticos en general han tenido un desarrollo importante. China ha sido el más activo, y destaca por la fabricación de todo tipo de productos. La ganancia radica en los volúmenes de producción y, consecuentemente, en productos que se pueden adquirir a mitad de precio. Pero hay que reconocer que China, a diferencia de otros países incluyendo a México,

no se conformó únicamente con fabricar, decidió desarrollar tecnología propia y formar profesionistas de muy alta calidad en sus universidades. China es ahora un país atractivo para montar centros de investigación y desarrollo tecnológico. De hecho, grandes firmas como Siemens y Mercedes Benz, entre otras, fabrican sus artículos en este país, que es actualmente el que tiene mayor número de exportaciones. La razón es muy sencilla, una persona con estudios de doctorado en China tiene un salario de la décima parte que un doctor en los EUA.

Los chinos han aprendido las reglas del juego y saben jugar con ellas. En China no se habla de plagio intelectual se habla de mejoras a la tecnología. Un detalle que quisiera subrayar es que en el Comité Central del Partido la mayoría de sus integrantes son ingenieros. ■■

Para más información contactar a Rodrigo Cárdenas en el directorio de la página [www.ii.unam.mx](http://www.ii.unam.mx)



Gustavo Cadena, Rodrigo Cárdenas, José Luis Herce Vigil y Ramón Gutiérrez (izq a der)

## MÉXICO A CARGO DE LA UNIDAD GERENCIAL Y LA PRESIDENCIA DEL COMITÉ GESTOR DE ReLASC

A partir del 1 de septiembre de 2010, México está a cargo de la Unidad Gerencial y de la presidencia del Comité Gestor de la Red Latinoamericana de Prevención y Gestión de Sitios Contaminados (ReLASC), la cual integra a seis países: Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Uruguay y México. Los doctores Ulises Ruiz Saucedo de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y Rosa María Flores Serrano del Instituto de Ingeniería de la UNAM serán los responsables de la Unidad Gerencial, que es la entidad encargada de elaborar planes operacionales, coordinar las acciones conjuntas de la Red, estimular y apoyar

la formación de capítulos Nacionales, y promover la Red.

La transferencia de la Unidad Gerencial de ReLASC de Brasil a México se fue realizando poco a poco. De hecho se inició con la reunión protocolaria del 27 de noviembre de 2009, cuando el Gobierno de México, a través de la SEMARNAT, asumió la presidencia del Comité Gestor de esta red, así como el compromiso de llevar a cabo las funciones establecidas para la Unidad Gerencial en la Directrices Generales de ReLASC. México agradece ampliamente a Brasil, por su apoyo en estos largos meses de transición. Asi-

mismo, agradece a los países miembros de la Red, el voto de confianza otorgado a México para cumplir esta importante tarea.

Esperamos que en esta nueva etapa se logre la integración de más miembros y capítulos nacionales, así como el aumento del flujo de información en el portal electrónico, el número de reuniones, cursos, foros y productos que sean de interés y utilidad para los miembros de estas áreas de actuación. Estamos seguros que con el apoyo de la comunidad los objetivos serán cumplidos con creces. ■■

[http://www.relasc.org/index.php/esp/\(mostrar\)/1](http://www.relasc.org/index.php/esp/(mostrar)/1)





## OPERARÁ PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL INSTITUTO DE INGENIERÍA

El doctor Adalberto Noyola, director del Instituto de Ingeniería, anunció que a fines de octubre se pondrá en marcha la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) del II UNAM, para aprovechar el agua tratada en escusados y mingitorios

de los edificios 12 y 18. Con este sistema se ahorrará 80 % del agua potable de ambos edificios. Esta planta de tratamiento es una aportación del Instituto al programa PUMAGUA, y éstos serán los primeros edificios universitarios que contarán con



un sistema de reúso de agua. El propósito es que se conviertan en edificios ecológicos y lograr mejorar su sustentabilidad, por lo que ya se han instalado también luminarias de bajo consumo.

La Planta de Tratamiento del Instituto tiene tratamientos primario, secundario y terciario, por lo que el agua no representará ningún riesgo; sin embargo, se le va a colocar un colorante azul para que los usuarios estén informados de que se trata de agua en reúso. El agua contará con dos procesos de desinfección, remoción de sólidos en suspensión, y carbón activado para remover color y olor; posteriormente pasará a través de luz ultravioleta. Tiene además un biofiltro para eliminar olores. Este biofiltro se desarrolló en el Instituto y la microplanta que tiene está patentada por el mismo. ❧

Para mayores informes sobre la planta:  
jposadac@ii.unam.mx

## EL PULQUE Y LAS HACIENDAS PULQUERAS

*El pulque y las haciendas pulqueras* es el título de la conferencia que impartieron Rosa Adriana Peyron y Jaime Carlos Sanromán —egresados de la Universidad Iberoamericana y con 30 años de experiencia en desarrollo de alimentos, control fitosanitario, administración de proyectos y antropología alimentaria— el lunes 27 de septiembre en el Salón de Seminarios Emilio Rosenblueth.

Al darles la bienvenida, el doctor Adalberto Noyola Robles expresó que aunque la temática de la conferencia podría considerarse ajena a la ingeniería contenía elementos de ciencia de alimentos y de historia, además de ser un tema relacionado con la mexicanidad, oportuno cuando se cumplen

cien años de la Revolución y doscientos de la Independencia de nuestro país.

Los conferencistas presentaron la importancia que tiene el maguey y cómo fue considerado el árbol de las maravillas en la época de la conquista. La principal zona magueyera es la conocida como el Corredor de los Llanos de Apan, ubicada en el centro de México. Durante el Virreinato, el pulque fue considerado como una bebida sagrada para el pueblo. Su consumo fue restringido en 1633, cuando se le asignó un impuesto, y durante la época de la Revolución se proporcionaba a los soldados porque les daba energía para combatir. En tiempos de don Porfirio el pulque se popularizó, por lo que se empezó a

considerar como una bebida para consumo de la gente pobre, en más de una ocasión —afirmaron los conferencistas— hemos visto como fruncían la nariz algunas personas con sólo oír la palabra pulque.

Al terminar la conferencia los asistentes tuvieron la oportunidad de probar pulque de guayaba, tuna, natural y coco. ❧



Jaime Carlos Sanromán, Adriana Peyron y Adalberto Noyola (de izq a der)



## ACTIVA PARTICIPACIÓN DEL INSTITUTO DE INGENIERÍA EN EVENTOS ACADÉMICOS

Durante octubre y noviembre de 2010 se acentúa, como en ningún otro periodo del año, la presencia del Instituto de Ingeniería en diversos congresos nacionales e internacionales, con la participación de académicos y estudiantes tanto en la organización como con ponencias en las presentaciones y la instalación de *stands*, donde se proporciona información sobre la conformación del instituto, sus líneas de investigación, las oportunidades que ofrece para estudiantes e información en general sobre los servicios con los que cuenta.

En este par de meses se tuvo presencia en los siguientes eventos: Semana Nacional de Energía Solar, Congreso de la Sociedad Mexicana de Ingeniería Sísmica, Congreso Nacional de la Asociación de México de Control Automático, Congreso Nacional de Hidráulica, 12th World Congress on Anaerobic Digestion, Congreso Nacional de Ingeniería Estructural, Convención ANEAS 2010, Congreso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental, y la Reunión Nacional Geotécnica, por mencionar sólo algunos. 🚧



Para mayores informes sobre los eventos, favor de solicitarlos a [jposadac@ii.unam.mx](mailto:jposadac@ii.unam.mx)

## TALLER INTERNACIONAL: SITUACIÓN DEL TRATAMIENTO DEL AGUA RESIDUAL EN ALGUNOS PAÍSES DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

El 5 de octubre se llevó a cabo el *Taller Internacional: Situación del tratamiento del agua residual en algunos países de América Latina y el Caribe*, en el Salón de Seminarios Emilio Rosenblueth del Instituto de Ingeniería. En esta ocasión se reunieron especialistas de Brasil, Chile, Colombia, República Dominicana, Guatemala y, por supuesto, México, para intercambiar ideas y experiencias profesionales en relación con el proyecto IDRC-UNAM.

Este es un proyecto universitario que se está desarrollando en el II UNAM por solicitud del doctor Adalberto Noyola, director de este instituto, quien estableció contacto con Walter Ubal, responsable en América Latina del International Development Research Centre (IDRC).



Participantes del Taller

El objetivo de este proyecto es ofrecer mejor y más saludable calidad de vida a todos los habitantes de los países en vías de desarrollo, buscando soluciones innovadoras basadas en el contexto específico de cada región. En ese sentido, es necesario desarrollar y aplicar nuevas soluciones al déficit de infraestructura para el manejo de las aguas residuales en América Latina.

Debe tenerse en cuenta que el cambio climático es reconocido como una de las más serias y potenciales amenazas ambientales. Hay que considerar que las aguas residuales municipales contribuyen a la emisión de gases de efecto invernadero a través de los procesos de descomposición y actividades del ciclo de vida. Por ello, las plantas de tratamiento de agua residual son una fuente importante de gases contaminantes.

Con base en lo anterior, para contribuir a mitigar el impacto del cambio climático en América Latina y el Caribe, es oportuno identificar tecnologías de tratamiento de agua residual cuyos procesos puedan dejar baja huella de carbono.

La investigación evalúa el estado de los sistemas de tratamiento de agua residual en América Latina y el Caribe, y explora las posibilidades de determinar las alternativas más efectivas y sustentables desde el punto de vista técnico, económico, ambiental y social para cada país.

El proyecto fue aprobado el 1 de abril de este año y tendrá una duración de tres años en total. Participan en él, por el IDRC: Walter Ubal (aspectos técnicos) y Clara Saavedra (aspectos administrativos), y por el Instituto de Ingeniería: Adalberto Noyola Robles (investigador responsable del proyecto), Juan Manuel Morgan Sagastume (director ejecutivo), Patricia Güereca Hernández (encargada del análisis de ciclo de vida), Margarita Cisneros Ortiz (aspectos administrativos), Liliana Romero Casallas, Alejandro Padilla Rivera con Flor Hernández Padilla, Adba Musharrafie Martínez y Edgar Martínez García (aspectos técnicos). 🚧

Más información en: <http://proyectos.iingen.unam.mx/LACClimateChange/introduccion.html>



## MESA REDONDA PROSPECTIVA DE LA INGENIERÍA CIVIL Y PERFIL DEL INGENIERO

Los doctores Roberto Meli Piralla, Manuel Mendoza López, Ramón Domínguez Mora, investigadores del Instituto de Ingeniería, y el doctor Pedro Martínez Pereda, profesor decano del Posgrado de la Facultad de Ingeniería, participaron en la mesa redonda *Prospectiva de la Ingeniería Civil y Perfil del Ingeniero*, donde fungió como moderador el maestro Gonzalo Guerrero Zepeda, director de la Facultad de Ingeniería.

La mesa redonda que tuvo lugar en el auditorio Sánchez Bribiesca de la Torre de Ingeniería el pasado 19 de octubre, fue organizada por la División de Ingenierías Civil y Geomática de la Facultad de Ingeniería y tuvo como objetivo exponer la opinión, en esta ocasión de los investigadores, sobre la carrera y el perfil del ingeniero civil.

Al tomar la palabra, Roberto Meli comentó que espera que el futuro de los ingenieros civiles sea más positivo que el de las últimas décadas cuyos ingenieros han tenido un cierto estancamiento: *Tengo confianza en que se construya infraestructura para ello*, afirmó.



Ramón Domínguez Mora, Manuel Mendoza, Gonzalo Guerrero, Pedro Martínez Pereda y Roberto Meli. (de izq a der)

Ramón Domínguez reconoció que las condiciones del país señalan que es necesario retomar el desarrollo de infraestructura, y es importante que la UNAM tenga el liderazgo en ese campo. Se requieren más y mejores ingenieros con formación sólida y con capacidad de adaptarse a nuevas tecnologías.

Pedro Martínez manifestó que percibe el escenario en función de la situación del país y de su porvenir. Hoy día las empresas deben estar abiertas a la globalización, por lo que es imprescindible que los estudiantes de ingeniería civil estén mejor preparados.

Por su parte, Manuel Mendoza expresó que los ingenieros civiles están en un entorno de gran competitividad, y un punto a favor de

los ingenieros mexicanos son las experiencias que tienen con diferentes tipos de suelos, ya que deben estar formados para desarrollar proyectos donde las características locales los enfrentan a problemas diversos que deben resolver cada vez mejor. Todos coincidieron en que, para que los egresados de la carrera de ingeniería civil sepan plantear apropiadamente los problemas, requieren bases sólidas de física, matemáticas y química, además de conocer las nuevas herramientas en programas de cómputo, tener un nivel adecuado de inglés, comunicarse con facilidad de manera oral y escrita, y saber trabajar en equipo. Además, es importante que aprendan a continuar aprendiendo, pues esto les ayudará a ser competitivos profesionalmente. 🇲🇽



## 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 sólo 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 25. La información que nos envían debe llegar entre los días 26 de un mes y 10 del siguiente, si es que solicitan que sea publicada en la edición inmediata posterior.
- La extensión de la información escrita no debe ser mayor de una cuartilla. Sólo 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, personal de la *Gaceta del II* se encargará de cubrir la nota y tomará las fotografías.

La información debe enviarse al correo [jposadac@ii.unam.mx](mailto:jposadac@ii.unam.mx) o avisar a los teléfonos 5623 3616 o 15.

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

Muchas gracias.









*Yo seguía siendo técnica académica y para recibirme en la maestría hice examen general. Eran cinco materias y tenía un día para resolver el examen de cada materia. Ahí reforcé mis conocimientos.*

*Durante el doctorado pude comprobar nuevamente la importancia que tienen los laboratorios, pues tenía que saber las características de los materiales y sus propiedades térmicas. Buscando dónde hacer las pruebas para mi tesis llegué al CCADET y ahí conocí al doctor Mayo, quien me dio los datos de un laboratorio del IPN donde me podían permitir realizarlas.*

*Mi sueño siempre fue tener un laboratorio, tuve la suerte de estar en una secundaria técnica donde los laboratorios eran muy importantes, y eso me encantaba; de hecho pienso que mi vocación se formó desde aquel entonces. Ahí tuve estupendos maestros. Las prácticas me parecían casi mágicas, me enseñaron a hacer pólvora, a disecar animales. Esto me influyó totalmente.*

*Por eso, cuando terminé el doctorado, renuncié a ser técnica académica, y me recontrataron como investigadora. Ahora soy “definitiva”. Sabía que necesitaba serlo para tener un laboratorio; sin un laboratorio no se puede hacer nada, ya que todo lo producido teóricamente tiene que ser validado. Me di cuenta de que en muchas industrias donde fabrican satélites y aviones son más importantes las pruebas experimentales. Por otra parte, como investigador hay infinitamente más responsabilidades, más problemas, pero más satisfacciones también. Hay que plantear los proyectos que se van a estudiar y documentar todo. Empecé caracterizando materiales compuestos que yo misma fabricaba e implementaba pruebas no destructivas. Todos los proyectos en los que he trabajado están relacionados con diferentes tipos de materiales. Ahora estoy inmersa en el estudio de los nanomateriales y la luminiscencia.*

*En realidad todo está compuesto de algo y cada quien enfoca el estudio de diferente manera. Por ejemplo, el tema del agua yo lo enfoco desde el punto de vista de su composición, tengo que en-*



*tender qué es el agua, porque aunque es una sustancia muy estudiada todavía muchas de sus propiedades no están claras, tiene propiedades físicas y químicas que interactúan unas con otras.*

*Otro proyecto en el que trabajo actualmente es el de la cavitación hidrodinámica luminiscente, donde se estudia el comportamiento no lineal de las burbujas inmersas en líquidos. El colapso de la burbuja es tan violento que se alcanzan temperaturas de 15 000 K, y presiones de GPa; se emite una onda de choque y un pulso de luz. La aplicación y control de este fenómeno es un reto para la ingeniería. Actualmente, estoy diseñando un reactor hidrodinámico cavitante, pero debo entenderlo bien para poder controlar el colapso de las burbujas, ya que se pueden producir efectos indeseables, como formación de complejos que no deben ir juntos. La aplicación de este proyecto es para la limpieza y desinfección de agua. Hoy día, se emplean reactores sonoquímicos que aplican el mismo principio, pero son muy caros e ineficientes.*

*También estoy trabajando en sistemas no lineales de nanomateriales. Son monocristales que se dopan con algún elemento para cambiar las propiedades ópticas. Actualmente se diseñan materiales para usos específicos.*

*Hay que estudiar mucho, pero a mí siempre me gustó estudiar, de hecho uno de los días más felices de mi vida fue cuando logré 10 de calificación en la materia de máquinas electromecánicas. El profesor, además de ser guapo, era buen maestro. Resolví el examen rapidísimo y sin ningún error.*

*Otro día muy feliz en mi vida fue, durante los cursos de la licenciatura, cuando me inscribí en rapel y alpinismo y, pasados los exámenes, subí al Popocatepetl. Llegar a la cima fue muy emocionante, muy satisfactorio.*

*En cuanto a mi vida personal tengo un hijo, cuatro hermanas y dos hermanos: una es veterinaria, otra trabajadora social, una más economista y la otra psicóloga. Los hombres no quisieron estudiar. Mi hijo me ayuda a hacer mis presentaciones para los congresos, ya que él es especialista en desarrollo de efectos especiales en 3D por computadora.*

*Mi papá, quien ya murió, fue maestro de inglés, y mi mamá, maestra de primaria. Mi niñez fue muy dura, porque éramos muchos y tuvimos carencias, pero supe disfrutar y aprovechar lo que se me ofrecía, tomé clases de aeróbics, de rapel y aprendí a pintar al óleo. Me encanta la literatura mexicana, leer sobre la vida de los científicos y comer chiles rellenos. 🍌*

Contacto con la Dra Margarita Navarrete en el directorio de la página del instituto: [www.ii.unam.mx](http://www.ii.unam.mx)

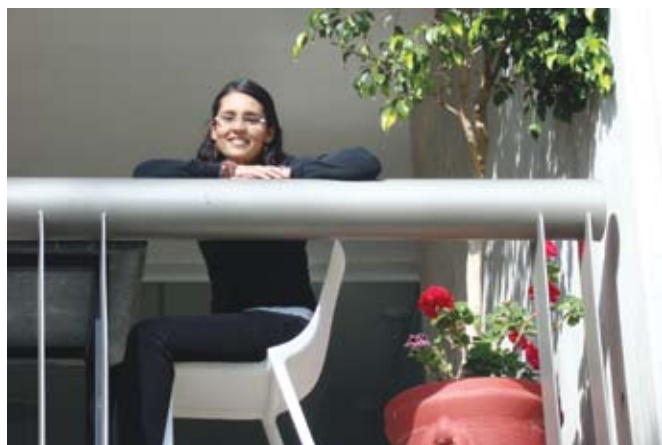




# DIANA CAROLINA MARTÍNEZ FRANCO

## GANADORA DE LA SEXTA EDICIÓN DE LA BECA AIDIS-IIUNAM

||||||| POR JOSÉ MANUEL POSADA |||||



Desde las primeras palabras que intercambiamos con Diana Carolina, rápidamente resalta el valor que ella le da a la educación pública en países como Colombia o México, donde de otra forma a mucha gente no le hubiera sido posible estudiar una carrera, un posgrado o tener una estancia académica, como ella ahora. Está plenamente consciente de las deficiencias educativas en la mayor parte de Latinoamérica y cree que si gobiernos como los nuestros no destinan más recursos a este rubro, avanzar en otros campos, como la igualdad social, la independencia tecnológica y científica o tener servicios eficientes seguirán siendo problemas de todos los días.

La maestra Martínez Franco es egresada de la Universidad de Antioquia en Medellín, donde obtuvo el grado de ingeniera sanitaria, y tiene una maestría, por la misma universidad, en ingeniería con énfasis en el área ambiental.

Gracias a su amiga, Diana Santa (véase *Gaceta II*, 50), quien fue la ganadora anterior de la misma beca, se animó a realizar el trámite, y le fue bien. Ya lleva cinco meses en el Instituto de Ingeniería.

*Quienes ganamos esta beca tenemos como una semana para entrevistarnos con algunos investigadores del Instituto y escoger el proyecto en el que vamos a laborar. La maestra Adriana Palma es la encargada del proyecto en el que estoy trabajando, ella es del equipo de los doctores González Villarreal y Cruickshank. Este proyecto se denomina Optimización del aprovechamiento hídri-*

*co en la cuenca del río Sonora y anteproyecto de recarga artificial de sus acuíferos, tiene financiación de CONACYT, en conjunto con CONAGUA. Específicamente, analizamos la calidad del agua subterránea para el abastecimiento humano, para ver si cumple con las normas mexicanas, y también para conocer el impacto que el riego con aguas residuales realizado en Hermosillo ha tenido sobre la calidad de los acuíferos.*

*Un acuífero es una formación geológica que tiene capacidad de almacenar y "suministrar" agua (como para abastecer una población) y en Sonora hay varios acuíferos. Ya fuimos a Sonora un par de veces y tomamos muestras, según marca el protocolo (para asegurar que no se contaminen). El análisis de estas muestras se realiza en un laboratorio externo certificado y nosotros estudiamos los resultados. En este sentido, el agua que se extrae de los acuíferos, y que eventualmente llega a los hogares de Hermosillo, sí cumple con la norma mexicana para consumo humano. En otras captaciones de agua subterránea encontramos nitratos, lo que es indicador de contaminación por materia orgánica, evidencia de que hay un efecto por aguas residuales que provienen del riego en sembradíos y que eventualmente forman parte de la recarga del acuífero. Cabe destacar que tratar nitratos diluidos en agua es muy complicado; generalmente los tratamientos existentes son para aguas residuales, no para consumo humano.*

*Éste es el segundo trabajo de investigación en el que participo, pues allá en Colombia estuve trabajando en un acuífero costero de Morrosquillo, en el departamento de Sucre, para obtener mi grado de maestría. La idea que teníamos es que a partir de una técnica hidrogeoquímica debíamos encontrar cuáles procesos condicionaban la evolución química del agua subterránea y determinar si existían procesos de intrusión marina, que es uno de los principales problemas que existen en los acuíferos de esas zonas. Primero realizamos un modelo hidrogeológico conceptual, como punto de partida. De ahí, se tomaron análisis de muestras en invierno y en verano, para analizar la variación química debida al flujo de las aguas subterráneas y se hizo una modelación química con ayuda de un software para analizar con más detalle los procesos químicos. Nos dimos cuenta de que, por suerte, no había un proceso de intrusión marina significativo en las aguas del acuífero.*



*Sobre estos dos proyectos estoy por dictar una conferencia en el Instituto de Ingeniería, que servirá como parte de la evaluación de la estancia que estoy realizando.*

Diana Carolina se toma un café con nosotros al final de la charla. Nos comenta que ya se acostumbró al sabor y picor de la comida mexicana y que es de lo que más extrañará al regresar a su país. También que le encantaron muchas ciudades de

México, como Querétaro, y que, sin duda, ella podría vivir allí sin ningún problema. Pero lo que más nos llama la atención de ella sigue siendo su fuerte compromiso social, sus críticas por algunos gobiernos latinoamericanos muy malos, aunque también responsabiliza de muchos de los problemas que tenemos, a los habitantes mismos, por la poca información y participación que ellos tienen. ❧

## LEIDY MAGALY TAMI PIMIENTO GANADORA DE LA SÉPTIMA EDICIÓN DE LA BECA AIDIS-IIUNAM

Estudió ingeniería ambiental en la Universidad Pontificia Bolivariana en Bucaramanga, Colombia. Para obtener su tesis, hizo un inventario de las emisiones atmosféricas de la zona industrial de dicha ciudad, y con base en este proyecto fue evaluada para trabajar en un proyecto con pozos petroleros de la zona, realizando también un inventario de emisiones contaminantes.

En su estancia en el II UNAM como ganadora de la Beca AIDIS-IIUNAM, trabajará en el proyecto *Construcción, arranque y operación de una planta piloto del tren de tratamiento propuesto para la eliminación de nutrientes en el anteproyecto de la PTAR El Caracol*, que coordina el doctor Juan Manuel Morgan Sagastume. Su labor será crear una planta piloto de tratamiento de laboratorio, donde evaluarán parámetros para la eliminación de nutrientes como nitrógeno y fósforo. ❧



### EL INSTITUTO DE INGENIERÍA EN:



<http://twitter.com/IIUNAM>

<http://www.youtube.com/IINGENUNAM>



<http://www.facebook.com/profile.php?id=100001056287616&ref=mf>





# DESARROLLO DE UN MODELO NUMÉRICO PARA RECUPERADORES COMPACTOS DE CALOR APLICABLES AL SECTOR INDUSTRIAL

POR ELISEO MARTÍNEZ ESPINOSA Y WILLIAM VICENTE  
VERÓNICA BENÍTEZ (EDITÓ INFORMACIÓN)

Actualmente existe gran preocupación por la alteración del sistema climático mundial, a causa de la acumulación de gases de efecto invernadero (GEI). Una meta mundial es reducir estos gases de 2008 a 2012, en poco más de 5 % en promedio respecto a los niveles que había en 1990. Existen diversos mecanismos para minimizar las emisiones de GEI, como la sustitución de combustibles fósiles por fuentes alternas de energía (solar, eólica, etc), la utilización de combustibles con nulo contenido de carbono como el hidrógeno, el desarrollo de tecnologías como la fusión nuclear o la disminución en el consumo de combustibles fósiles, mediante procesos más eficientes de generación de energía.

Una opción de impacto inmediato que no requiere cambios estructurales importantes en el sector industrial es el planteamiento de proyectos de recuperación de energía térmica. En este sentido Eliseo Martínez Espinosa —estudiante de doctorado en el II UNAM bajo la dirección del doctor William Vicente y Rodríguez— ha realizado importantes estudios para optimizar la recuperación de energía a través de intercambiadores de calor con superficies extendidas (aletas), mediante la simulación numérica de un banco de tubos con aletas helicoidales y segmentadas. El objetivo del proyecto es obtener un modelo numérico que permita analizar con detalle este tipo de equipos para maximizar el aprovechamiento de la energía residual de gases de combustión en recuperadores compactos de calor.

El presente trabajo se desarrolló porque actualmente los recuperadores de calor se diseñan bajo análisis empíricos o semiempíricos. Los análisis empíricos requieren exámenes de prueba y error para ser operados correctamente, mientras que los análisis semiempíricos sólo proporcionan información global a la entrada y salida del equipo. Este tipo de análisis no permite identificar claramente los fenómenos físicos involucrados en la transferencia de energía, porque sólo se enfoca en los efectos globales. Una alternativa viable que permite análisis detallados en recuperadores compactos de calor es la simulación numérica. Las ventajas que ofrece la simulación numérica son: identificar las variables relevantes en la transferencia de calor y en la hi-

drodinámica del flujo de gases calientes, lo que permite obtener diseños con mayor recuperación de energía a una menor caída de presión.

El análisis numérico se realizó en un banco de tubos con aletas helicoidales y segmentadas, como se muestra en la figura 1. La simulación numérica en todo el banco de tubos aletados requiere de excesivos tiempos de cálculo por sus dimensiones industriales y la cantidad de tubos. Sin embargo, el problema se puede simplificar mediante su acotación a módulos de tubos repetitivos, como el que se muestra en el recuadro de la figura 1, y con longitudes de tubos que sean independientes de los resultados. Con esta simplificación los tiempos de cálculo se reducen considerablemente, pero requieren un planteamiento especial en el modelo numérico. Este planteamiento se conoce como la implementación de condiciones de frontera periódicas.

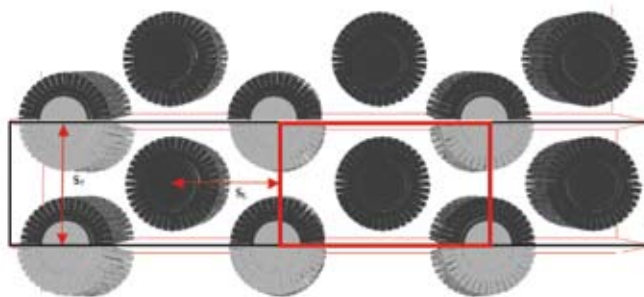


Figura 1 Banco de tubos con aletas helicoidales y segmentadas

Hay que señalar que, para la simulación numérica, se utilizaron las ecuaciones que rigen el movimiento del fluido (Navier-Stokes), así como las ecuaciones diferenciales de conservación de materia y energía. Para representar el movimiento caótico del flujo, se utilizó la alternativa de ecuaciones promediadas (Reynolds Average Navier Stokes, RANS), por lo que fue necesario usar un modelo de turbulencia; en este trabajo se



utilizó una variante del modelo k-ε estándar conocido como k-ε RNG (ReNormalization Group). Para resolver las ecuaciones anteriores, se incorporaron las condiciones de frontera periódicas de acuerdo con la metodología propuesta por Pantankar, la cual se acopló a la geometría compleja de los tubos aletados. En el modelo numérico también se incorporaron el comportamiento periódico en la energía cinética turbulenta (k) y su tasa de disipación (ε), así como el efecto de los fluidos interior y exterior.

Las condiciones termodinámicas a las que se realizó la simulación numérica son las siguientes: flujo másico de  $23.21 \times 10^{-3}$  kg/s, que representa un número de Reynolds basado en el diámetro exterior del tubo de 23 696 (flujo turbulento), un número de Mach menor de 0.03 y una temperatura del flujo de aire inicial de 60°C. Por otra parte, en la simulación se utilizó un dominio de cálculo de  $0.1143 \times 0.05194 \times 0.19812$  m y una malla de 165 600 celdas. La malla anterior representó tiempos de cálculo promedio de aproximadamente 72 h por simulación. Las predicciones numéricas del campo de velocidades, presiones y temperaturas se pueden apreciar en las figuras 2b, 3a y 3b, respectivamente, donde se muestran los resultados en el plano XZ para realizar el análisis comparativo con datos experimentales. El campo experimental de velocidades se muestra en la figura 2a y el análisis comparativo de los resultados teóricos con los datos experimentales, para el campo de velocidades, en la figura 4.

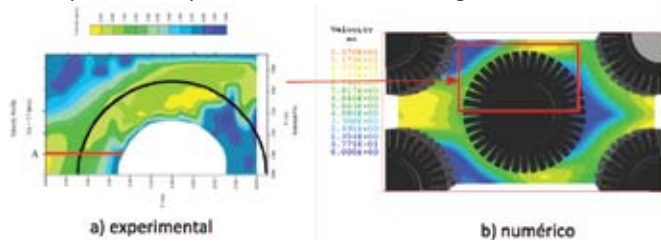


Figura 2 Perfiles de velocidades experimentales y numéricos

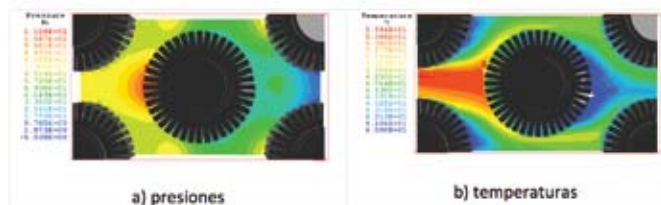


Figura 3 Perfiles numéricos de presiones y temperaturas

Los resultados muestran que las predicciones numéricas presentan desviaciones de 2.49 a 12.28 %, con desviación en un dato de 30.2 %. En lo referente a la validación del campo de presiones y temperaturas, se procedió a realizar una comparación con resultados de un análisis integral en un banco de tubos. El modelo

integral fue validado experimentalmente con datos aportados por Martínez *et al* y presenta una precisión mayor de 90 % para la presión, y mayor de 94 % para la temperatura, para números de Reynolds, con base en el diámetro exterior del tubo, mayores de 10 000. Los resultados se muestran en la tabla 1, donde existe una desviación en la caída de presión de 2.5 % con respecto al valor calculado con el modelo integral, mientras que la temperatura tiene una desviación en las temperaturas de entrada y salida de 5.7 y 4.1 %, respectivamente, con respecto al valor calculado con el modelo de cálculo integral.

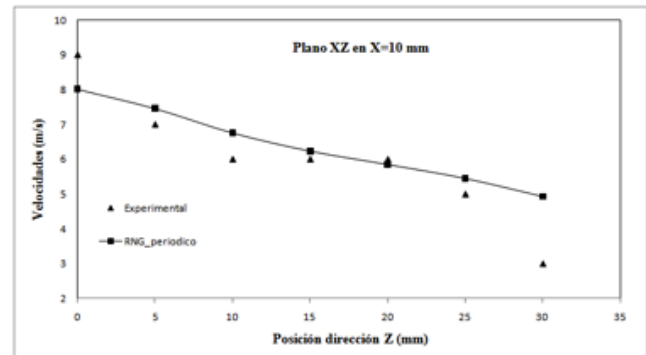


Figura 4 Análisis de precisión del campo de velocidades en plano A

TABLA 1

Variable	Simulación numérica	Modelo Integral*
P <sub>entrada</sub> (Pa)	74.00	na
P <sub>salida</sub> (Pa)	11.19	na
ΔP (Pa)	62.81	64.41
T <sub>entrada</sub> (°C)	49.98	53.00
T <sub>salida</sub> (°C)	42.64	44.45
ΔT (°C)	7.34	8.55

\*Modelo Integral validado experimentalmente ( $Re_o \Rightarrow 10\ 000$ ):  
 94% precisión para el cálculo de las temperaturas  
 90% precisión para el cálculo de la caída de presión.

Los resultados indican que el modelo es confiable, porque las predicciones numéricas son cercanas a las experimentales. Por ejemplo, el cálculo del campo de velocidades obtenido tiene una precisión mayor de 85 % con respecto a los datos experimentales. Por otra parte, el cálculo de los valores medios de la presión muestra una precisión mayor de 97 %. Finalmente, el cálculo de las temperaturas medias tiene una precisión mayor de 94%.

El presente trabajo se desarrolló en las instalaciones de Laboratorio de Dinámica de Fluidos Computacional del Instituto de Ingeniería, con apoyo de la DGAPA, UNAM. ❧



# LIBROS DE INVESTIGADORES DEL II UNAM EN VENTA



**SHEINBAUM, C (2008)**  
**Problemática ambiental de la Ciudad de México.**  
 Editorial Limusa y Grupo Noriega Editores (309 pp)

La autora describe las experiencias de su gestión administrativa como directora de la Secretaría del Medio Ambiente del DF en el periodo 2001- 2006. Problemática Ambiental de la Ciudad de México; Agua; Calidad del Aire; Residuos sólidos; Gestión Ambiental en el Distrito Federal; Agua; Calidad del Aire; Zoológicos; Educación y Capacitación ambiental; Avances Jurídicos; Inspección Ambiental; Nuevos temas.



**JIMÉNEZ- CISNEROS, B (2001)**  
**La contaminación ambiental en México.**  
 Editorial Noriega Limusa (925 pp)

Libro que ejemplifica con datos y resultados los problemas de contaminación en sus tres grandes categorías: aire, agua y suelo. Desde una perspectiva teórica y metodológica se analizan aspectos que se encuentran relacionados con las causas y consecuencias del deterioro ambiental en México. También se aborda la relación de los combustibles fósiles y su impacto al medio ambiente, así como la manera de prevenir los efectos negativos originados por la contaminación.



**ALMANZA, R Y MUÑOZ- GUTIÉRREZ, F (2003)**  
**Ingeniería de la energía solar. Serie Ingeniería.**  
 Editorial Cromocolor. México (418 pp)

En este libro se reúnen las investigaciones que se han llevado a cabo a lo largo de 18 años en el área de la ingeniería solar. Entre los temas que se pueden encontrar están: ingeniería solar; radiación solar; colectores planos; concentradores solares; desarrollo de materiales; estanques solares, entre otros.

Adquisición de los libros: Cubículo 211, edificio 1. Instituto de Ingeniería. Teléfono: 56233615

## LOS SIGUIENTES LIBROS EDITADOS O COEDITADOS POR EL INSTITUTO DE INGENIERÍA PUEDEN DESCARGARSE GRATUITAMENTE DESDE NUESTRA PÁGINA

[www.ii.unammx](http://www.ii.unammx) o directamente de <http://bit.ly/ciqfRX>



**Inteligencia y Pasión. Fundadores del Instituto de Ingeniería**  
 DÍAZ DE COSSÍO, C. (Editor) (2006). "Inteligencia y Pasión. Fundadores del Instituto de Ingeniería". Instituto de Ingeniería. UNAM. México. Universidad Nacional Autónoma de México Editor: Dr. Roger Díaz de Cossío Carbajal Investigación y textos: Sol K. Levin Rojo La venta del libro se hace directamente en el Instituto de Ingeniería, UNAM.



**Invención, Innovación y Patentes**  
 CÁRDENAS Y ESPINOSA, R. (1999). Invención, Innovación y Patentes. Instituto de Ingeniería. Coordinación de Sistemas. UNAM. Albedrío. Pp. 115.



**Libro de Proyectos 2005-2006**  
 DÍAZ DE COSSÍO, C. R. (Editor); (2006). Instituto de Ingeniería UNAM a sus 50 años. Proyectos 2005-2006. Publicación conmemorativa del 50 aniversario. Instituto de Ingeniería UNAM. México. Pp. 282.



**Manual práctico acerca de la información contenida en una patente.**  
 El propósito de este trabajo es revelar la información implícita en la carátula de una patente, y mostrar cómo leerla y entenderla. Para ello, se utilizan dos ejemplos, una patente estadounidense y una mexicana.



**Earthquake Engineering Challenges and Trends. Honoring Luis Esteve**  
 PÉREZ GAVILÁN, J. J. (Editor). (2006). Earthquake Engineering Challenges and Trends. Honoring LUIS ESTEVA. Instituto de Ingeniería UNAM. Pp. 651.





**EL INSTITUTO DE INGENIERÍA  
CONVOCA**

**A LOS MAESTROS Y DOCTORES GRADUADOS RECIENTEMENTE EN LOS PROGRAMAS  
DE POSGRADO EN QUE PARTICIPA EL INSTITUTO DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD  
NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO (II UNAM) A CONCURSAR POR EL:**

# **PREMIO TESIS II UNAM**

**BAJO LAS SIGUIENTES  
BASES**

1. Los participantes deberán cumplir con los siguientes requisitos:
  - a. Haber obtenido el grado en uno de los Programas de Posgrado en que participa el IIUNAM (Ingeniería, Ciencia e Ingeniería de la Computación y Urbanismo), entre el 1 de octubre de 2009 y el 30 de septiembre de 2010.
  - b. La tesis debe haber sido aprobada dentro de los tiempos que establece el Artículo 18, incisos d) y e) del Reglamento del Programa de Becas del Instituto de Ingeniería (RPBII). Es decir, la duración máxima prevista para haber recibido todos los votos aprobatorios en los planes de estudios de maestría será de cuatro y en los de doctorado de seis semestres.
  - c. Tesis dirigida por un académico adscrito al IIUNAM.
  - d. Entregar los siguientes documentos, a la M. en I. Maritza Galiote Juárez (56233600 ext. 8106) a más tardar el 19 de noviembre de 2010 en la Secretaría Académica del IIUNAM (SA-IIUNAM):
    - Formato de inscripción, que está disponible en la página electrónica del IIUNAM ([www.iingen.unam.mx](http://www.iingen.unam.mx))
    - Tres ejemplares de la tesis en papel y una versión electrónica
    - Documento donde conste su tiempo de adscripción al posgrado
2. El premio se otorgará en dos categorías y consistirá en un diploma y un estímulo de \$7,000.00 (siete mil pesos 00/100 mn) para la categoría de maestría y de \$11,000.00 (once mil pesos 00/100 mn) para la categoría de doctorado. El premio en cada categoría será único e indivisible; aunque podrán otorgarse menciones honoríficas a las tesis que lo ameriten.
3. Los resultados se darán a conocer el lunes 24 de enero de 2011. La premiación se realizará en una ceremonia que se llevará a cabo durante la Reunión Informativa Anual del Instituto de Ingeniería.
4. Los premios se asignarán en cada categoría por un Jurado de cinco académicos de reconocido prestigio designados por el Consejo Interno. La decisión del Jurado será inapelable y la tomará de acuerdo con la calidad del trabajo y la pertinencia de los resultados para solucionar problemas nacionales. De acuerdo con ello, se podrá declarar desierto el Premio.
5. Los aspectos no previstos en esta Convocatoria serán resueltos por el Consejo Interno del IIUNAM.

**"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"  
Ciudad Universitaria, DF; a 18 de octubre de 2010**

**EL DIRECTOR  
DR. ADALBERTO NOYOLA ROBLES**

**INFORMES: SA-IIUNAM: 56233600 EXT. 8106  
MARITZA GALIOTE JUÁREZ [mgaliotej@ii.unam.mx](mailto:mgaliotej@ii.unam.mx)**





# CONVOCATORIA 2011

## PROYECTOS DE COLABORACIÓN INTERNACIONAL

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



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 COLABORACIÓN INTERNACIONAL DEL INSTITUTO DE INGENIERÍA, COMPROMETIENDO PARA ELLO \$2 000 000.00 (DOS MILLONES DE PESOS 00/100 MN) PARA PROYECTOS NUEVOS.

**OBJETIVO:** Apoyar proyectos de investigación conjunta para fomentar la colaboración del personal académico del II UNAM con sus pares extranjeros de Instituciones de probada 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 en colaboración con pares extranjeros.

#### BASES

- Podrán presentar propuestas de Proyectos de Colaboración Internacional los académicos del Instituto de Ingeniería que demuestren estar vinculados con sus pares extranjeros de instituciones de alta calidad académica, o que estén por iniciar una colaboración conjunta.
- Se dará prioridad a las propuestas que demuestren, mediante documentación oficial, que la contraparte está proporcionando algún tipo de aportación para la realización del proyecto de investigación conjunto. Tales aportaciones pueden ser: a) 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; b) 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 c) pasajes de avión y viáticos para realizar visitas y estancias de Académicos o de Estudiantes.
- Las propuestas deberán contemplar la participación de al menos un alumno de posgrado, quien realizará su tesis

con base en el tema del proyecto.

- La duración mínima de un Proyecto de Colaboración Internacional aprobado será de un año y máxima de dos.
- El monto total máximo de apoyo por año será de \$400 000.00 (cuatrocientos mil pesos 00/100 mn), por proyecto.
- De existir otro financiamiento en un tema semejante al de esta solicitud, deberá mencionarse, incluyendo título, responsable, la forma en que se complementan ambos proyectos, la instancia de financiación, montos y plazos. Esto aplica para financiamientos solicitados, aprobados u otorgados, tanto para el II UNAM como para la institución contraparte.

#### PRESENTACIÓN DE LAS PROPUESTAS

##### 1.1. *Del Grupo de Trabajo:*

- Datos de los participantes en el proyecto, tanto del II UNAM como de la contraparte extranjera (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, 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.

### 1.2. De la propuesta:

- El nombre del proyecto.
- Carta compromiso de colaboración por parte de sus pares extranjeros, y en su caso, en esta misma carta, las aportaciones que la contraparte extranjera otorgará al proyecto.
- Antecedentes que incluyan un estudio bibliográfico sobre el tema del proyecto.
- Descripción del problema a resolver y la 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 graduadas, artículos, patentes, futuras fuentes externas de financiamiento, etc.). La formalización de la colaboración entre el II UNAM y la institución contraparte, mediante la firma de un convenio específico, será un entregable importante e indispensable para renovar el apoyo por un segundo año.
- Presupuesto solicitado al Fondo de acuerdo con las partidas mencionadas en la parte final de esta Convocatoria.
- Las solicitudes deberán venir firmadas por cada uno de los académicos proponentes. El Académico firmante del II UNAM será el responsable de la propuesta.
- Las propuestas que no cumplan con los requisitos señalados no serán evaluadas.
- Es responsabilidad de cada Académico proponente verificar que la solicitud esté completa y dentro de los términos que marca la presente Convocatoria.
- Todas las solicitudes deberán presentarse en la Secretaría Académica del II UNAM a más tardar el día **lunes 17 de enero de 2011**, hasta las 18:00 h. La solicitud deberá entregarse en original impreso y a su vez deberá ser enviada, en formato PDF, al correo electrónico [proy-intii@gmail.com](mailto:proy-intii@gmail.com)

### EVALUACIÓN DE LAS PROPUESTAS Y CRITERIOS DE SELECCIÓN

- a) Las propuestas serán evaluadas directamente por el Consejo Interno del Instituto de Ingeniería auxiliados, 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:
  - Relevancia del tema.
  - Calidad e infraestructura del grupo extranjero con que se colaborará, medible en términos de lo mencionado en el punto 2.1.

- Se dará preferencia a las propuestas cuya contraparte otorgue 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, hipótesis y metodología, infraestructura disponible, recursos solicitados y las metas planteadas.
  - Formación de recursos humanos.
  - Resultados y productos esperados por ambas partes.
- c) De acuerdo con el orden establecido, el Consejo Interno aprobará las propuestas mejor evaluadas hasta agotar los recursos disponibles en el Fondo.
  - d) La decisión para la aprobación de propuestas por parte del Consejo Interno será inapelable.
  - e) Las propuestas no aprobadas podrán ser presentadas en la Convocatoria siguiente.
  - f) Deberá entregarse un informe de resultados al término del período aprobado y realizar la presentación de los mismos en la Reunión Informativa Anual del Instituto.

### EXCLUSIONES

No podrán participar los investigadores que no demuestren su vinculación con sus pares extranjeros, esto es mediante la carta compromiso de colaboración por su contraparte académica. Sólo se aceptará una propuesta por investigador del II UNAM.

### 1. RUBROS APOYADOS POR EL FONDO

- a) Los apoyos del Fondo se destinarán a financiar los conceptos siguientes:
  - Becas
  - Equipo a ser inventariado únicamente en el II UNAM
  - Materiales y consumibles
  - Pasajes\*
  - Viáticos\*
  - Inscripciones a congresos
  - Libros y material documental.

\* *El monto máximo de apoyo por los dos rubros será de \$100 000.00 (cien mil pesos 00/100 mn) anuales.*

Para todos los rubros apoyados por el Fondo se debe entregar una justificación detallada.

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



El Instituto de Ingeniería  
lamenta el fallecimiento del señor

## Manuel Mendoza Bárcenas

padre de nuestro colega el Dr. Manuel Mendoza López

Noviembre 5, 2010

## DEFENSORÍA DE LOS DERECHOS UNIVERSITARIOS



**Emergencias al 55-28-74-81**

Lunes a Viernes  
9:00-14:00 y 17:00-19:00 h  
Edificio "D", nivel rampa frente a *Universum*  
Circuito Exterior, Ciudad Universitaria  
Estacionamiento 4

**Académicos  
y  
Estudiantes:  
La Defensoría  
hace valer sus derechos**

Teléfonos: 5622-62-20 al 22

[ddu@servidor.unam-mx](mailto:ddu@servidor.unam-mx)

Fax: 5606-50-70



**Sin agresión ni hostigamiento  
hacia las mujeres  
los maestros promovemos  
UNAMEJOR educación**

**Igualdad entre  
mujeres y hombres**

**Nuestra manera de ser Pumas**



Tu opinión es importante, participa en [www.pueg.unam.mx](http://www.pueg.unam.mx)





- Hay mayor dinamismo e interacción con el usuario, con especial foco en el visitante externo
- Se integraron herramientas que permiten una sencilla y ágil edición de contenidos
- Se tiene acceso a información de las bases de datos de los sistemas internos del instituto (SBDAll, SIAF, SICOE) para ser mostrada en distintas áreas del portal, sin necesidad de actualizarla en forma independiente.
- Se generaron estilos gráficos más modernos para diferentes tipos de contenido
- Se generó una versión en idioma inglés

El Portal se posicionó en las redes sociales, con la incorporación de *FaceBook*, *Twitter* y *YouTube*, así como en los buscadores de Internet.

Durante el proceso, se cuidó particularmente de atender las políticas de uso y accesibilidad, así como de diseño, indicadas por la Dirección General de Cómputo y Tecnologías de Información y Comunicación (TIC, ex DGESCA). Además, se siguieron los lineamientos establecidos por la *World Wide Web Consortium* (W3C).

La mayor dificultad para conformar la página fue que el equipo de trabajo llegara a acuerdos en la manera de organizar y clasificar la información que finalmente se mostraría al público. Este aspecto fue particularmente debatido en el caso de la sección de *Investigación*. Al final se llegó al acuerdo de que esta información fuera organizada en dos secciones: Áreas y Especialidades.

Tuvimos que utilizar estos términos porque el propósito de la nueva página es presentar, por una parte, cómo estamos formalmente organizados, pero por otra, cómo funcionamos operativamente en cuanto al desarrollo de proyectos, los temas que abordamos y cómo éstos nos vinculan internamente. Así se conformaron las áreas de investigación en que se puede agrupar el trabajo de la mayoría del personal académico del Instituto de Ingeniería. Tales áreas, seleccionadas por cada académico, no necesariamente corresponden a las coordinaciones y subdirecciones en que tradicionalmente se ha dividido el Instituto, sino que representan un agrupamiento de carácter netamente académico, orientado a las aplicaciones de su trabajo, lo que aporta una ágil recomposición determinada por los mismos investigadores. Para definir las especialidades ligadas a las áreas, se buscó alinear las áreas, en la medida de lo posible y de manera práctica, con las especialidades (campos del conocimiento) del programa de posgrado

donde es mayor la participación del Instituto, especialmente, la de Ingeniería.

Es importante señalar que un portal Web no es un producto terminado, sino un sistema en constante actualización y evolución. El Instituto de Ingeniería cambia, llegan nuevos investigadores, se abren nuevas líneas de investigación y se inician nuevos proyectos, se ofrecen nuevos cursos, conferencias y servicios, los estudiantes nunca permanecen inmóviles en su condición y las tecnologías en la Web también van variando. En este sentido, desde la primera vez que se lanzó como página de prueba este portal, se solicitó la ayuda del personal para verificar los contenidos, no sólo para que fueran correctos, sino para que se mostraran apropiadamente. Agradezco la colaboración de quienes dedicaron tiempo a conocerlo y enviarnos opiniones. Esperamos que lo sigan haciendo.

Por último, quiero reconocer al personal del Instituto de Ingeniería que laboró activamente para que esta nueva página fuera posible:

COORDINACIÓN DE SISTEMAS DE CÓMPUTO, A  
CARGO DE MARCO AMBRIZ MAGUEY

Amalia García Gutiérrez    Diseño conceptual y gráfico  
colocación de contenidos  
y edición

Luis Alberto Arellano Figueroa    Diseño e implementación  
de la arquitectura de la  
infraestructura del portal y  
administración de servidores

Sandra Cruz Santiago    Apoyo en colocación de  
contenidos y edición del portal

COMITÉ PARA EL DESARROLLO DE LA NUEVA PÁGINA, PRIMERA ETAPA

Ramón Gutiérrez Castrejón    Angélica Lozano Cuevas  
Alejandro Sánchez Huerta    Alejandro Guzmán Castro  
Rodolfo Silva Casarín    Luis Álvarez-Icaza

UNIDAD DE PROMOCIÓN Y COMUNICACIÓN,  
A CARGO DE JOSÉ MANUEL POSADA

Margarita Moctezuma Riubí    Apoyo en actualización  
de contenidos.

A nombre de todos ellos, espero que este esfuerzo merezca su aprobación y que contribuyan con sus comentarios y sugerencias, que pueden dirigir a través del botón *contacto* del menú principal.

**Adalberto Noyola Robles**  
Director

**ABREVIATURAS** (POR FAVOR, APORTEN LAS DE SU ESPECIALIDAD PARA INCLUIR UNA MEJOR LISTA EN LA PÁGINA WEB DEL II\*)

ACI, American Concrete Institute	ISO, International Standards Organization
ADN, ácido desoxirribonucleico	LASER, Light Amplification by Stimulated Emission of Radiations
AISC, American Institute of Steel Construction	LDPE, polietileno de baja densidad
ASCE, American Society of Civil Engineers	NAME, nivel de las aguas máximas extraordinarias
ASTM, American Society for Testing and Materials	NAMO, nivel de las aguas máximas ordinarias
CFC, clorofluorocarbono	NEHRP, National Earthquake Hazard Reduction Program
CRSI, Concrete Reinforcing Steel Institute	NIMín, nivel de las aguas mínimas
DIN, <i>Deutsche Industrie Normen (normas alemanas de la industria)</i>	OCDE, Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
ECEE, European Conference on Earthquake Engineering	PCA, Portland Cement Association
EERI, Earthquake Engineering Research Institute	PCI, Prestressed Concrete Institute
FEMA, Federal Emergency Management Agency	PVC, cloruro de polivinilo
GPS, Global Positioning System	SC, sondeo con cono
GWP, Asociación Mundial para el Agua (Global Water Partnership)	SEAOC, Structural Engineers Association of California
HDPE, polietileno de alta densidad	SM, sondeo mixto
IAT, Índice de Adelanto Tecnológico	SPT, Standard Penetration Test
IDH, Índice de Desarrollo Humano	TNT, trinitrotolueno
IED, Inversión extranjera directa	UBC, Uniform Building Code
IMCYC, Instituto Mexicano del Cemento y el Concreto	UNCTAD, United Nations Conference on Trade and Development
IPCC, Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambios Climáticos	

## DIRECTORIO

**UNAM****Rector**

Dr José Narro Robles

**Secretario General**

Dr Sergio M Alcocer Martínez de Castro

**Secretario Administrativo**

Lic Enrique del Val Blanco

**Secretario de Desarrollo Institucional**

Mtro Javier de la Fuente Hernández

**Secretario de Servicios a la Comunidad**

MC Ramiro Jesús Sandoval

**Abogado General**

Lic Luis Raúl González Pérez

**Coordinador de la Investigación Científica**

Dr Carlos Arámburo de la Hoz

**Director General de Comunicación Social**

Enrique Balp Díaz

**INSTITUTO DE INGENIERÍA****Director**

Dr Adalberto Noyola Robles

**Secretario Académico**

Dr Ramón Gutiérrez Castrejón

**Secretario de Planeación y Desarrollo Académico**

Dr Francisco José Sánchez Sesma

**Subdirector de Estructuras y Geotecnia**

Dr Manuel Jesús Mendoza López

**Subdirector de Hidráulica y Ambiental**

Mtro Víctor Franco

**Subdirector de Electromecánica**

Mtro Alejandro Sánchez Huerta

**Secretario Administrativo**

CP Alfredo Gómez Luna Maya

**Secretario Técnico**

Arq Aurelio López Espíndola

**Jefe de la Unidad de Promoción y Comunicación**

Fis José Manuel Posada de la Concha

**GACETA II**

Órgano informativo del Instituto de Ingeniería a través del cual éste muestra el impacto de sus trabajos e investigaciones, las distinciones que recibe y las conferencias, cursos y talleres que imparte, reportajes de interés e información general. Se publica los días 25 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 Hiriat, Circuito Escolar, Ciudad Universitaria, Delegación Coyoacán, 04360, México, DF. Tel 5623 3615.

**Editor responsable**

Fis José Manuel Posada de la Concha

**Reportera**

Lic Verónica Benitez Escudero

**Correctora de estilo**

L en L Olivia Gómez Mora

**Colaboradores**

I Q Margarita Moctezuma Riubí

L en H Israel Chávez Reséndiz

**Diseño**

Lic Ruth Pérez

**Impresión**

Haz Sinápsis SA de CV

**Distribución**

Fidela Rangel



*La brevedad es el alma del ingenio.* William Shakespeare

## ABREVIATURAS II

Las abreviaturas suelen tener formas convencionales de dominio general, aunque algunas sólo sean bien reconocidas en sus ámbitos, según sean utilizadas mayormente por científicos, técnicos, religiosos, monárquicos, personas de “alta” sociedad, en otros idiomas y culturas, indicaciones para tejer, etcétera.

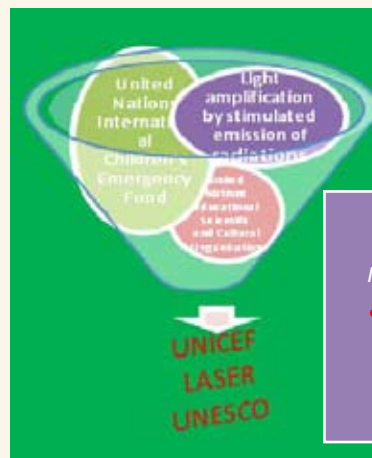
Por eso, en el momento de decidir si se definen o no la primera vez que se incluyen en un texto, hay que considerar a qué tipo de lectores se dirige éste. Las abreviaturas con garantía de familiaridad entre los chicos de prepa, los científicos, los vecinos de una colonia, choferes, políticos o mujeres que trabajan sólo en su casa, pueden diferir mucho, y en caso de duda lo mejor es definir las al empezar a usarlas.

Para los lectores de esta *Gaceta*, creo que no hay que explicar qué significan SEP, CFE, UNESCO, DF, SLP, UNAM, II, IPN,... Pero, si se dudara que los lectores conocieran el significado de cierta abreviatura, sería bueno definirla. Por otra parte, cuando un autor crea una o varias abreviaturas en una obra particular, debe dar su definición enseguida o a pie de página o, si son muchas las abreviaturas nuevas, en un glosario al final de la obra, como se hace con la notación matemática.

### DETALLES DE BUENA EDICIÓN

Respecto a las abreviaturas, hay normas que hacen más correcta y fina la presentación de los textos. A continuación, listo algunas que pueden mejorarlos:

- Evitar empezar las oraciones con una abreviatura.
- Mantener completas las abreviaturas, sin cortarlas cuando no caben completas al final de un renglón.
- En español, indicar el plural de las **siglas** con el contexto gramatical, no añadiendo **s** final: los CD, las ONG; es incorrecto usar las formas CD's o CDs.<sup>1</sup>
- Añadir **s** para hacer plural únicamente cuando la abreviatura no es del SI (Sistema Internacional), ni es una sigla; por ejemplo, págs, vols, ecs, figs, etc.
- Conservar acentuadas las letras de las abreviaturas que tienen tilde como palabras completas: Cía, págs, etc.



UNIDADES del  
SISTEMA  
INTERNACIONAL

- sin punto final
- sin s en plural
- sólo algunas mayúsculas

- Escribir las siglas con versalitas en vez de mayúsculas (versales).
- Usar mayúsculas para las letras que corresponden a nombres propios; por ejemplo, a C (y no A C), y por cortesía, también para las abreviaturas de los tratamientos, cargos y títulos académicos, como Ud, Pdte, Arq, Dra, Mtro, Dr.
- En las unidades del SI es importante revisar cuando van con mayúscula o con minúscula, pues usarlas mal puede cambiar mucho el significado; por ejemplo, mm y Mm: milímetro y megámetro.
- Se escriben con mayúsculas algunos símbolos o abreviaturas, pero **no** los nombres comunes de sus unidades: A = amstrongs, W = vatios, J = julios.

### SIGLAS, ACRÓNIMOS, APÓCOPE

Las **siglas** se forman con las iniciales de las palabras de un nombre compuesto: IMSS, SSA, GDF, etc.

Los **acrónimos** reúnen creativamente elementos de las palabras que constituyen un nombre compuesto y se pronuncian como si fueran una sola palabra: talgo, CONACYT, Pemex, CONCAMIN. Algunos provienen de siglas de otras lenguas y se incorporan como palabras al español: radar, láser, ovni,...

La **apócope** es un recorte al final de la palabra, del que platicaremos más adelante. Por ahora, cito unas frescamente populares: bici, tele, mini, profe, cole,...

\***Olivia Gómez Mora** ([ogmo@pumas.iingen.unam.mx](mailto:ogmo@pumas.iingen.unam.mx))

<sup>1</sup> Real Academia Española (1999), *Ortografía de la Lengua Española*, Espasa Calpe.





# 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

**<http://www.ii.unam.mx> (PUBLICACIONES)**

- Gratuitamente accesibles en todo el mundo
- Catálogo (2009-1956)
- Instrucciones a los autores

**Inf: 56 23 36 00 ext 8114**

