

EDITORIAL: CENTENARIO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL

NOTICIAS Y ACONTECIMIENTOS ACADÉMICOS: CONFERENCIA MAGISTRAL DE VITELMO BERTERO

REPORTAJES DE INTERÉS: VIDA ACADÉMICA DE JÓVENES INVESTIGADORES DEL IIUNAM Y FUTUROS INVESTIGADORES

EL INSTITUTO DE INGENIERÍA EN:



YouTube

facebook

PORTADA:

IMÁGENES HISTÓRICAS DEL INSTITUTO DE INGENIERÍA EN CONMEMORACIÓN POR LOS



Entrevista a Germán Buitrón

Visita www.ii.unam.mx

<http://twitter.com/IIUNAM>

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

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

EDITORIAL 2 • PREMIOS Y DISTINCIONES 3 • NOTICIAS Y ACONTECIMIENTOS ACADÉMICOS 3 • REPORTAJES DE INTERÉS 9 • ENTREVISTAS 18 • REDACCIÓN EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA 23 •



CENTENARIO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL

El 22 de septiembre de 1910, Porfirio Díaz inauguró la Universidad Nacional de México, la misma que en 1929 ganó su autonomía y que hasta nuestros días conocemos como Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Esta inauguración efectuada en la Escuela Nacional Preparatoria, en San Ildefonso, fue uno de los actos conmemorativos del centenario de la independencia del país y la culminación del esfuerzo de Justo Sierra, quien durante años propugnó por fundar una universidad nacional, como ya existían algunas en América Latina. La nueva institución agrupaba las Escuelas de Medicina, Ingeniería y Jurisprudencia, principalmente.

Mencionar la cantidad de aportaciones al país generadas por la UNAM a lo largo de sus primeros 100 años resultaría una tarea enorme. Simplemente señalamos, como lo ha mencionado el rector José Narro, que no sería posible imaginar el México de hoy sin la existencia de la UNAM. Esto se ha logrado porque la UNAM siempre ha atendido cabalmente sus tres mandatos fundamentales: formar recursos humanos con la más alta calidad posible y con alto compromiso social; realizar investigación, principalmente sobre los problemas del país para plantear sus posibles soluciones, y difundir los beneficios de la cultura en el significado más amplio del término, así como el propio quehacer universitario.

La prestigiosa historia que respalda a nuestra institución es fruto del apego a los valores que le dieron origen, en los que la comunidad universitaria se ha mantenido. Su trabajo comprometido la coloca entre las tres principales y más reconocidas universidades de Iberoamérica.

Para conmemorar los cien años de vida de la Universidad Nacional, la UNAM ha conjuntado un programa variado que ha desarrollado a lo largo del presente año. La etapa culminante de estos actos académicos y culturales se realizó en la semana del 20 al 24 de septiembre.

El 22 de septiembre se llevó a cabo la ceremonia conmemorativa formal, en el Antiguo Colegio de San Ildefonso, la cual fue precedida por una procesión de autoridades universitarias y destacados académicos por calles del Centro Histórico. Más tarde en el Palacio Legislativo de San Lázaro, se realizó una sesión solemne a cargo del Congreso de la Unión. El día terminó en la sala Neza-



hualcóyotl del Centro Cultural Universitario con un concierto de la Filarmónica de la UNAM. El jueves 23 también fue de especial relevancia, ya que se entregaron 16 doctorados honoris causa a muy destacadas personalidades del país y del extranjero, de manera similar a como se hizo hace 100 años, cuando diez intelectuales de la época fueron galardonados con esa distinción.

En este sentido y como parte de la semana conmemorativa, cabe destacar la presencia en el Instituto de Ingeniería de Vitelmo Bertero, uno de los galardonados, representante de los ingenieros en estas celebraciones. El doctor Bertero, ingeniero civil nacido en Argentina y con brillante carrera académica en los Estados Unidos, es uno de los grandes expertos del mundo en el efecto de los sismos sobre las estructuras. Él ha sido formador de muchos especialistas, inclusive de nuestro país. Su participación consistió en dictar el día 21 la conferencia Reflexiones sobre los grandes sismos americanos del 2010: Haití y Chile, tema de gran interés para México y para el Instituto de Ingeniería en particular.

La celebración de los 100 años de la Universidad Nacional tiene un gran valor simbólico, que además coincide con los 200 años del México independiente y los 100 años de la Revolución Mexicana. En esta especial ocasión se deben trascender los actos protocolarios, solemnes o festivos, para abordar la obligada reflexión sobre el estado actual de nuestra institución y lo que queremos de ella para el futuro. En el caso de nuestra comunidad, podemos llevar esta discusión al ámbito de la ingeniería y de la aportación que nuestro Instituto debe hacer para la UNAM y para el país en los próximos lustros. Todas las propuestas para llevar a cabo este ejercicio de diagnóstico y de prospectiva, serán muy bienvenidas.

Para terminar, creo interpretar el sentir de todo el personal y becarios de nuestro instituto, al cerrar este texto con un: ¡Larga vida a la UNAM, larga vida al Instituto de Ingeniería!

Adalberto Noyola Robles
Director





PREMIO FEDERICO SESCOSSÉ

Los doctores Roberto Meli Piralla —Investigador Emérito del Instituto de Ingeniería— y Enrique Santoyo Villa recibieron el Premio Federico Sescosse, máximo galardón que otorga el *Comité Nacional Mexicano del Consejo Internacional de Monumentos y Sitios* (ICOMOS-México), organismo A de la UNESCO, a quienes de manera individual o en equipo han trabajado incansablemente en el estudio y preservación de las estructuras arquitectónicas del patrimonio cultural de México.

En el marco de los actos para conmemorar el Bicentenario de la Independencia de México y en el Noveno Festival Barroco se entregó el viernes 3 de septiembre, en las magníficas instalaciones del Museo de Guadalupe, en la ciudad de Zacatecas, este premio correspondiente a la décima edición de la distinción instituida en 2001.

Durante la ceremonia estuvieron presentes el director general del INAH, Alfonso de María y Campos; la gobernadora del Estado, Amalia García Medina y la Presidenta de ICOMOS Mexicano, Olga Orive, quienes felicitaron a los doctores Meli y Santoyo por sus contribuciones a la reha-

bilitación estructural y de cimentaciones de importantes edificios religiosos del país, y principalmente de la Catedral Metropolitana de la Ciudad de México.

El premio lleva el nombre del zacatecano Federico Sescosse, impulsor de la conservación de edificios históricos de su ciudad natal. El embajador Alfonso de María y Campos Castillo, declaró que don Federico heredó algo que muy pocos hombres tienen y que ahora ve muy reflejado en los dos premiados: talento y tecnología, que son necesarios para enfrentar lo que muchos no siempre toman en cuenta, como es la ingeniería, el estudio de la tierra y el comportamiento de los edificios coloniales y antiguos al paso de los tiempos.

El funcionario federal comentó que el INAH ha requerido en varias ocasiones los servicios de Roberto y Enrique, por lo que consideró que este día se cierra un ciclo con este Premio al incluir no sólo a grandes arquitectos, restauradores y conservadores, sino a esa tecnología que hace falta muchas veces para saberla unir a las técnicas constructivas antiguas, en apoyo a ellas y los fenómenos de la tierra para



darles una proyección de conservación para las nuevas generaciones.

Por su parte, Roberto Meli Piralla y el zacatecano Enrique Santoyo Villa expresaron su agradecimiento por el premio recibido.

¡Enhorabuena! 🎉

Contacto con el doctor Roberto Meli en el directorio de la página del Instituto de Ingeniería: www.iingen.unam.mx



5TO SEMINARIO DE INGENIERÍA LINGÜÍSTICA

El objetivo del *5º Seminario de Ingeniería Lingüística: Desarrollos y prototipos* es presentar el trabajo realizado por el Grupo de Ingeniería Lingüística (GIL) del II UNAM, liderado por el doctor Gerardo Sierra, en relación con las tecnologías del lenguaje.

Estos desarrollos y prototipos son resultado de las investigaciones del GIL durante los últimos diez años. Han participado en su elaboración diferentes personas, como investigadores, profesores, becarios, es-

tudiantes y tesis, tanto del propio GIL como de otras entidades académicas colaboradoras nacionales e internacionales.

La ingeniería lingüística es un área que se encuentra en fase de expansión en México, por lo que el seminario es especialmente importante ya que representa la oportunidad de dar a conocer a la comunidad científica y empresarial los avances que se están realizando en el área, algunos de los cuales tienen que ver con la constitución

de corpus, bancos terminológicos, extracción conceptual o minería de textos.

Con el seminario se abre un panorama a los asistentes acerca del procesamiento del lenguaje natural y sus posibles aplicaciones en desarrollos concretos. Además, se da a conocer la trayectoria académica del GIL.

En esta ocasión participan, como ponentes, especialistas de más de diez dependencias que realizan investigación en estos temas. El seminario va dirigido a investigadores, empresarios, estudiantes y personas intere-



Inauguración del 5º Seminario de Ingeniería Lingüística: de izquierda a derecha, Elsa González, Ignacio Ania, Adalberto Noyola, Carlos Arámburo, Gerardo Sierra y Fabián García.

sadas en conocer los avances que se están realizando en el área de ingeniería lingüística. La entrada es libre; sin embargo, hay que registrarse pues se entregará constancia de asistencia al seminario a quienes cumplan con ochenta por ciento de asistencias.

Este seminario se llevará a cabo los viernes a partir del 3 de septiembre y hasta el 15 de octubre de 2010, las sesiones son de las 11 a 14 h, en el 7º piso de la Torre de Ingeniería. 📌

Consulta del programa completo: <http://bit.ly/9aQoFq>

MACROSIMULACRO

El lunes 20 de septiembre en las instalaciones universitarias, se llevó a cabo el macrosimulacro en conmemoración del sismo del 19 de septiembre de 1985. Este simulacro se realiza anualmente para tener presente la manera en que debemos comportarnos cuando se presenta este

tipo de siniestros, dado que nuestro país está ubicado en zona altamente sísmica.

Una vez reunidos todos en el punto de encuentro, después de oír la alarma, el secretario administrativo del II UNAM, Alfredo Gómez Luna Maya, tomó la palabra para comentar los pormenores de la evacuación en el Edificio 1: no había permanecido

ninguna persona dentro y la evacuación se realizó en un tiempo de 2 min 11 s. Aunque la meta por alcanzar son los 2 min exactos, hay que considerar que hubo una reducción de 24 s respecto al año pasado. En su intervención, recordó al personal lo importante que es tomar en serio este tipo de ejercicios que contribuyen a salvaguardar nuestra integridad. 📌



TALLER DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

El 2 de septiembre inició el *Taller de Innovación Tecnológica* (TIT) organizado por la Unidad de Patentes y Transferencia de Tecnología del Instituto de

Ingeniería (II) en el Salón de Seminarios Emilio Rosenblueth del Edificio 1. Dicho Taller se compone de dos módulos: Propiedad Industrial, ofrecido por el Mtro. Rodrigo Cárdenas, y Transferencia de Tecnología ofrecido por el Mtro. Gustavo Cadena.

Hay más de 20 participantes, tanto del II como de otras dependencias de la UNAM, además de una fuerte participación de personas de la industria farmacéutica.

Este primer módulo terminará el 29 de septiembre y el 6 de octubre dará inicio el módulo de Transferencia de Tecnología. 📌



Maestros Rodrigo Cárdenas (izq) y Gustavo Cadena

En la primera fase sobre propiedad industrial, la finalidad es que los participantes reconozcan si dentro de sus proyectos existen algunos que puedan ser patentados.

Información sobre el Taller: <http://bit.ly/dtoVMh>
Contacto con los ponentes dentro del directorio del Instituto de Ingeniería: www.iingen.unam.mx



SEMINARIO DE VINCULACIÓN PARA LA INNOVACIÓN EN ÉPOCA DE CRISIS



De izquierda a derecha: Oscar Galante, Jaime Martuscelli, Sergio Alcocer y Eugenio López

En la Torre de Ingeniería el 9 y 10 de septiembre, se efectuó el *Seminario de Vinculación para la Innovación en Época de Crisis*, organizado por la UNAM, IPN, UAM, CICESE (Centro de Investigación y de Educación Superior de Ensenada) y ALTEC (Asociación Latino-Iberoamericana de Gestión Tecnológica). El IUNAM fue anfitrión del evento bajo la coordinación del doctor Eugenio López Ortega.

Durante la inauguración, el doctor Sergio Alcocer Martínez de Castro, secretario general de la UNAM, felicitó la iniciativa de que sean instituciones mexicanas las organizadoras de este tipo de reuniones porque la vinculación es relevante para nuestro país. Agregó que se trata de un tema que está presente en el

Plan de Desarrollo del doctor José Narro Robles, rector de la Universidad. Otras personalidades que estuvieron en la inauguración fueron Oscar Galante y Jaime Martuscelli.

Durante el Seminario, se abordaron diversos temas relacionados con vinculación y funcionaron seis mesas de trabajo correspondientes a los siguientes temas:

- Políticas públicas de apoyo a la innovación y la vinculación
- Experiencias de vinculación universidad–empresa
- Experiencias de vinculación empresarial
- Experiencias de transferencia de tecnología
- Desarrollo y desafíos de programas de incubación en las IES

- Redes de conocimiento e innovación.

En cada una de las mesas participaron representantes del sector público, de empresas con experiencia en vinculación, de instituciones de educación superior e investigación, y expertos internacionales. En todas ellas se intercambiaron valiosas experiencias personales e institucionales y se discutieron propuestas dirigidas a mejorar la vinculación en México.

También se presentaron tres conferencias magistrales dictadas por los doctores Jorge Luis Audy, vicerrector de investigación y desarrollo de la Pontificia Universidad Católica de Río Grande del Sur (Brasil), José Luis Solleiro, director general de vinculación de la UNAM, y la doctora América Padilla Viveros, directora de vinculación empresarial del Instituto de Ciencia y Tecnología del Distrito Federal. Al final del Seminario se invitó a los participantes a proponer trabajos y a asistir al próximo XIV Congreso Bianual de ALTEC, que se realizará en octubre de 2011, en Lima, Perú. 🇺🇸

Más informes sobre el evento con el doctor Eugenio López dentro del directorio del IUNAM: www.iingn.unam.mx

I CONGRESO LATINOAMERICANO DE LA SOCIEDAD DE ANÁLISIS DE RIESGO, SRA-LA 2010

El *I Congreso Latinoamericano de la Sociedad de Análisis de Riesgo, SRA-LA 2010*, efectuado en Santiago de Chile del 17 al 20 de agosto, bajo el lema El estado del análisis de riesgos en América Latina, tuvo como objetivo reunir especialistas en todas las áreas que abordan el análisis de riesgos, incluyendo peligros del medio ambiente, tecnológicos, químicos y biológicos, relacionados con radiaciones, nanopartículas, impactos de desastres naturales y procesos socioeconómicos. También asistieron especialistas en prevención, educación,

mitigación y manejo de riesgos. En este Congreso, la doctora Rosa María Flores Serrano, investigadora del Instituto de Ingeniería, tuvo dos participaciones: una dentro de la mesa de expertos en Contaminación: riesgos de la exposición a sustancias químicas, con el tema ReLASC y la experiencia en México, y la otra dentro de la sesión Contaminación y toxicología ambiental, con el tema Aplicación de una evaluación de riesgo ambiental por exposición a hidrocarburos aromáticos polinucleares, experiencia mexicana con fauna terrestre.

La doctora Flores Serrano es actualmente miembro del comité coordinador de RELASC (Red latinoamericana de prevención y gestión de sitios contaminados), capítulo México y miembro de la comitiva de la gerencia de RELASC en Latinoamérica, en la cual participan también la GTZ (Agencia de Cooperación Técnica Alemana) y la SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). Esta última es miembro signatario por parte de México ante la Red Latinoamericana. 🇺🇸

Más informes sobre el congreso en: http://srala.org/index.php?option=com_content&view=article&id=47%3Ai-congreso&catid=36%3Aeventos&Itemid=57&lang=es



2º TALLER DE ESCRITURA CIENTÍFICA



Rafael Ibarra Contreras (de pie, traje oscuro).

El Instituto de Ingeniería (II), a través de la Secretaría de Planeación y Desarrollo Académico, organiza por segunda ocasión el *Taller de escritura científica enfocado a la publicación en revistas internacionales*.

El objetivo del taller es proporcionar a la comunidad académica del II una mayor práctica en la escritura de artículos científicos de difusión internacional. El beneficio principal que reciben los participantes es aprender a redactar trabajos con formato apropiado para ser sometido a un *journal*, revista in-

ternacional, mediante herramientas y recomendaciones que faciliten la producción de un documento que, además de tener ideas valiosas, resultados originales y de calidad, cumpla con los estándares del arbitraje internacional. Este es el segundo taller de este tipo que se imparte en el Instituto de Ingeniería y, a diferencia del primero, en esta ocasión se ampliarán algunos temas, como por ejemplo los análisis y aplicación básicos de la redacción y de la información disponible para actualizar los trabajos de investigación. Al final del taller se invitará

a participar a varios académicos con experiencia en la generación de artículos indicados a fin de intercambiar opiniones y de que transmitan las mejores prácticas para lograr la publicación de artículos.

El taller está dirigido, como mencionamos anteriormente, a personal académico y estudiantes de posgrado del II con conocimientos de inglés equivalentes al nivel 5 del CELE, que dispongan de un equipo portátil de cómputo, cuenten con acceso a la red de internet del IIUNAM, y tengan avances de cerca de 80% en alguna investigación con oportunidad de ser publicada en una revista.

El taller lo imparte el maestro Rafael Ibarra Contreras, de la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM, y tendrá una duración del 20 de septiembre al 28 de octubre de este año con diez sesiones de aplicación práctica. ■■

Mayores informes sobre el taller con:
lsanudoc@iingen.unam.mx

BIENVENIDA A BECARIOS DE NUEVO INGRESO 2010

El pasado 1 de septiembre se llevó a cabo la *Reunión Informativa para becarios de nuevo ingreso al II UNAM*, en el Salón de Seminarios Emilio Rosenbluth de este centro de investigación.

El objetivo fue darles la bienvenida y proporcionarles información útil para su estancia entre nosotros. Participaron, los doctores Adalberto Noyola Robles, director del Instituto, y Ramón Gutiérrez Castrejón, secretario académico, además del contador Alfredo Gómez Luna Maya, secretario administrativo, y el personal de la Unidad de Servicios de Información (USI).



Nueva generación de becarios del Instituto de Ingeniería

Al evento asistieron 88 becarios, 33 de ellos mujeres, número considerable ya que es reflejo de que la matrícula femenil en esta dependencia va en aumento. El doctor Noyola Robles, después de las palabras de bienvenida, presentó los proyectos más relevantes del Instituto e hizo énfasis en la importancia que los becarios tienen en el quehacer académico del Instituto.

A su vez, Ramón Gutiérrez Castrejón comentó aspectos del Programa de Becas, del Reglamento del mismo (RPBII), del Servicio Social y del Sistema de Control de Estudiantes (SICOE), todos ellos a cargo de la maestra Maritza Galiote Juárez (mgaliotej@ii.unam.mx), adscrita a la Secretaría Académica.

Alfredo Gómez Luna Maya, por su parte, expuso las funciones de la Secretaría Administrativa que se encuentran enfocadas a los estudiantes, destacó la importancia de



El Dr. Adalberto Noyola dando la bienvenida.

realizar en el Departamento de Recursos Humanos (piso 1, edificio 1) el trámite de aceptación del seguro con cobertura por muerte accidental, pérdidas orgánicas y reembolso de gastos médicos por accidente.

La licenciada Guillermina Sánchez Nahuácatl, jefa de la USI, y su equipo presentaron a su vez la ubicación, funciones y servicios que ofrece esa Unidad. (<http://www.iingen.unam.mx/C9/Biblioteca%20USI/default.aspx>).

Al término de la reunión, los estudiantes recibieron el RPBII, un disco compacto con información académica y un obsequio.

¡Bienvenidos! ■■



CONFERENCIA MAGISTRAL DE VITELMO V. BERTERO

En el marco de la investidura del Dr. Vitelmo V. Bertero como *Doctor HONORIS CAUSA* por la UNAM y debido a su notable trayectoria en ingeniería sísmica, dictó en el Instituto de Ingeniería, el pasado 21 de septiembre, la Conferencia Magistral *Reflexiones sobre los grandes sismos americanos del 2010: Haití y Chile*, evento que tuvo un gran aforo. Debido a la extensión de la presentación (151 láminas), pero por la importancia de la misma presentamos parte de sus conclusiones y recomendaciones.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Lo ideal sería que yo pudiera expresar definitivas conclusiones y recomendaciones para evitar en el futuro la repetición de los desastres sísmicos que han ocurrido como consecuencia del sismo de Haití y del sismo y maremoto de Chile. En algunos países posiblemente se diría que lo que es necesario es mejorar la resiliencia o la sustentabilidad (o sostenibilidad) de las ciudades, o en general de todos los asentamientos humanos.
- El problema no se resuelve usando términos llamativos. Lo que se necesita para lograr tales mejoramientos es describir específicamente cómo se pueden conseguir técnicamente estructuras y ciudades o poblaciones resilientes, cuando este término requiere técnicamente el comportamiento elástico de los materiales estructurales.
- Lo que yo puedo expresar son mis reflexiones de lo que yo creo fueron las razones de estos dos desastres sísmicos, y ellos son: (1) La pobreza; (2) Falta de comunicación y por lo tanto coordinación entre los diferentes profesionales y autoridades que estuvieron involucrados en el diseño, construcción y mantenimiento de las obras sismorresistentes que son requeridas para el bienestar social y económico de la población; y (3) La importancia de la necesidad de conducir inspecciones adecuadamente capacitadas y exhaustivas.
- Como consecuencia del decenio internacional para la reducción de los desastres naturales varios investigadores han presentado discusiones sobre los riesgos de la pobreza, sobre todo con respecto a la ocurrencia de sismos significativos. Todas estas discusiones puntualizaron que la pobreza es el factor de vulnerabilidad más importante del mundo en desarrollo.



LA POBREZA

- HAITÍ es el país más pobre de América, con una gran proporción de viviendas autoconstruidas sin ninguna ingeniería ni reglamentos sísmicos aplicables. Esto resultó en el colapso de unas 250,000 viviendas y edificios que se convirtieron en una trampa mortal para sus habitantes.
- CHILE. El movimiento sísmico causó daños extensivos a muchas viviendas y edificios, sobre todo casas construidas sin ninguna ingeniería usando adobe o mampostería sin refuerzo. Las pérdidas al movimiento sísmico fueron agravadas significativamente por los efectos del maremoto.

EDUCACIÓN DE LOS PROFESIONALES Y AUTORIDADES INVOLUCRADAS EN EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN

- HAITÍ. El desastre sísmico de Haití indica que no hubo ninguna educación sobre los peligros sísmicos.
- CHILE. Es un país que debido a los frecuentes sismos de gran magnitud en 1835, 1906, 1928, 1960, y 1985 ha desarrollado e implementado programas y normas para el mejoramiento de la seguridad y operabilidad de selectivas infraestructuras. Sin embargo, como ocurre con la mayoría de los países en el mundo que están desarrollándose económicamente, Chile es una nación de ingreso desigual y por lo tanto con muchas obras marginales que constituyen un gran riesgo en caso de sismos significativos y, particularmente, cuando estos sismos originan un maremoto severo.
- Lo que ha llamado la atención en los reportes que se han publicado es el gran número de edificios nuevos modernos que no tienen un buen comportamiento por tener detalles arquitectónicos deficientes desde el punto de vista del diseño sismorresistente. ❖



De izquierda a derecha: Adalberto Noyola, Sergio Alcocer y Vitelmo Bertero durante la presentación de la Conferencia Magistral.

La presentación completa es posible solicitarla a jposadac@ii.unam.mx



VISITA DE MIRNA NOEMY ARGUETA IRÍAS

||||||||||||||||| POR JOSÉ MANUEL POSADA |||

El pasado 2 y 3 de septiembre la ingeniera Mirna Noemy Argueta Irías, Directora Nacional del Agua de Honduras y colaboradora de la Organización Panamericana de la Salud (OPS), impartió el Curso *Introducción a los Planes de Seguridad del Agua y sus Avances en América Latina*. Esto fue lo que nos comentó al respecto.

Mi visita al Instituto de Ingeniería surge a raíz de una invitación de su director, el doctor Adalberto Noyola, para compartir la metodología de los Planes de Seguridad del Agua (PSA). Se trata de una metodología nueva promovida por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la OPS para identificar peligros en los componentes de los sistemas de agua en una región y valorar los riesgos a corto, mediano y largo plazos que puedan incidir en la salud de su población. Trabajo en todo el continente americano debido a que los PSA son el resultado de un acuerdo entre todos los presidentes y ministros de salud de América que se reunieron en Mar del Plata, Argentina, en 2005. Los PSA plantean trabajar integralmente en todos los procesos. Estos planes están basados en una metodología que se usa en la industria alimentaria, denominada Análisis de riesgos y puntos críticos de control. En estos procesos el análisis es muy amplio, va desde la materia prima (agua cruda), pasando por el proceso de transformación del producto, hasta obtener el producto final (agua potable). Estamos documentando todos los beneficios y lecciones aprendidas de esta implementación, sobre todo en Melbourne, Australia, donde se iniciaron estos procesos, y en Londres y el resto de Inglaterra, donde ya llevan ciertos avances.

Los objetivos que perseguimos son tres. Cuando se implementen los PSA en diversos sistemas de agua, el primer objetivo es minimizar la contaminación del líquido en las cuencas, porque —recordemos— ahí hay diversidad de usuarios que habitan permanentemente

y tenemos que enseñarles buenas prácticas para minimizar la contaminación. El segundo objetivo es eliminar la contaminación durante el proceso de tratamiento, llámese una planta potabilizadora o un pozo con un sistema de desinfección, como aquí en CU. Y el tercer objetivo es prevenir la contaminación en la tubería o en la manipulación del usuario al final del proceso.

En Buenos Aires, Argentina, se está implementando el proyecto; en algunas comunidades rurales de Centro América también, así como en algunas islas del Caribe, y Brasil cambiará su normativa para adaptarse a esta metodología. Justamente, en Visosa, Minas Gerais, Brasil, se encuentra una universidad estatal donde se inició un plan de seguridad de agua que se extendió a todo el sistema de agua de la ciudad. En Spanish Town, Jamaica, el plan de seguridad del agua ya está dando resultados para el mejoramiento del líquido. El mayor problema que hemos encontrado son las inequidades entre el sector rural y el sector urbano de una misma nación, tanto en la distribución y acceso como en la calidad del agua suministrada.

Aquí en México lo estamos orientando todo, por ahora, al manejo del agua en CU, para que los estudiantes puedan tomarla de cualquier llave directamente. Debemos reducir la desconfianza del consumidor en el agua de la tubería para que tenga la seguridad de que es mejor que el agua de botella. En este sentido, cabe mencionar que el agua del grifo en muchos países de América es buena, pero los habitantes no confían lo suficiente para tomarla. Cabe resaltar que la población de CU desconoce todos los esfuerzos que se hacen para proveer agua segura. Hay que hacer también un gran esfuerzo de difusión entre la población. Lo mismo pasa en los países donde la población desconfía. Lo ideal sería llegar a casos como el de San Juan de Puerto Rico, donde, junto al recibo de la cantidad de agua por cobrar se anexa un pequeño infor-



me de la calidad del agua que se suministró. De esta manera, la población comienza a tener confianza en que el agua del grifo es potable. Hay que buscar buenas formas para que la gente sepa cuándo el agua de la tubería es buena; pero también, ojo, cuando no lo sea hay que informarlo. Hay que ser transparentes en eso. En Pumagua se está haciendo mucho al respecto. Por nuestra parte, con ellos, efectuamos una verificación o validación de lo ya hecho para adaptar todos los documentos existentes y todos los procedimientos a fin de convertirlos en plan de seguridad del agua en CU.

Particularmente, el curso que estoy impartiendo trata de dar a conocer a los estudiantes que existe una nueva metodología para identificar peligros y valorar riesgos en cada componente del sistema de agua hasta llegar al consumidor final, más allá del enfoque tradicional que dan las normativas actuales. Ejemplos de peligros podrían ser que subió el caudal, que se descuidó el operario, que falló la luz, y si no hay un monitoreo permanente del punto de control, estos incidentes pueden generar el deterioro de la calidad del agua y e incidir también en que la población se enferme.

En México estamos trabajando en planes de seguridad del agua en Puerto Vallarta y hay que darles seguimiento continuamente. También teníamos intención de trabajar en Chiapas con grupos étnicos, porque hay ejemplos de planes para sistemas no convencionales, como la cosecha de agua de lluvia o el acarrear el agua desde una llave pública hasta la vivienda, pero aún estamos en espera. ❧



ADRIÁN PEDROZO ACUÑA

Ingresé en marzo de 2009. El buen ambiente entre los académicos que constituyen la Coordinación de Hidráulica del Instituto me ha permitido trabajar de cerca con diversos investigadores. En particular, por la naturaleza de los proyectos en los que participo he tenido la oportunidad de trabajar con el doctor González Villareal en el Plan Hídrico Integral de Tabasco, donde he podido interactuar en un ambiente amable con otros colegas de la Coordinación como con el grupo de colegas asociados a la hidráulica marítima con quienes comento resultados y discutimos ideas. Además, mantengo mis vínculos con colegas de la Universidad de Plymouth en el Reino Unido, con quienes continúo haciendo algo de investigación.

Actualmente trabajo en diversas líneas de investigación asociadas al campo de la ingeniería hidráulica. Como parte del proyecto Tabasco, estoy abocado al estudio del funcionamiento hidrodinámico de las desembocaduras de los ríos al mar y las lagunas costeras. Además, estoy investigando con datos numéricos y de laboratorio, procesos asociados con la hidrodinámica y transporte de sedimentos en la zona de rompientes.

Ser investigador me parece un gran privilegio y responsabilidad, disfrutable desde cualquier perspectiva, desde la científica hasta la humana. Por un lado, se tiene la oportunidad de participar en proyectos abocados a la solución de problemas puntuales de la sociedad y, por otro, existe la posibilidad de responder a preguntas de investigación fundamentales que permanecen sin respuesta. Requiere el ejercicio de una mente curiosa, abierta a nuevas preguntas y diversas respuestas, aunado a un trabajo y autocrítica constantes. Además, no se debe olvidar la oportunidad de convivir con jóvenes estudiantes, por lo que debemos predicar con el ejemplo.



En mi paso por otras instituciones había visto de cerca de qué se trataba, aunque siempre es distinto experimentarlo en carne propia. Creo que lo que esperaba era muy parecido a lo que en realidad es. Sin embargo, algo que se ignora como doctorando o posdoctorado, es la carga administrativa que está asociada a esta labor. A veces parece que los investigadores hacen un poco de todo, trabajos secretariales, administración y por supuesto ciencia.

Creo que lo que hace más disfrutable este “viaje”, es poder compartir con alumnos y pares, la satisfacción que da un trabajo bien hecho

Soy muy afortunado porque no hay nada que me desagrade dentro de las actividades que realizo. Por supuesto, hay días difíciles como en toda actividad humana. Pero como todo en la vida, la experiencia depende del cristal con que se miran y perciben las cosas. En mi caso particular, trato de concentrarme en las cosas disfrutables de la vida y empujar con ellas para ser mejor cada día.

ADRIÁN POZOS ESTRADA

Hace más de diez años que hice mi servicio social en el Instituto de Ingeniería, después hice la maestría en estructuras en el posgrado de la FI, una estancia de investigación en el BLWTL de la



Universidad del Oeste de Ontario, Canadá, y mi doctorado en la misma institución.

Actualmente hago un posdoctorado en la coordinación de mecánica aplicada y colaboro con el doctor Roberto Gómez Martínez en la implementación de un nuevo túnel de viento de capa límite atmosférica y el estudio de la reducción de la vibración inducida por el viento en estructuras flexibles. También apoyo en el monitoreo del puente El Baluarte.

Creo que la vida de un investigador es extraordinaria y requiere de un verdadero compromiso con la institución y la sociedad.

Lo que más me agrada es intercambiar ideas con colegas y difundir los conocimientos adquiridos en beneficio de la sociedad. Lo único que me molesta es la burocracia institucional que no coadyuva a mejorar las instituciones.



ÓSCAR POZOS ESTRADA

Me incorporé al Instituto a finales de 1998, e hice mi servicio social en el grupo de hidromecánica liderado por el doctor Rafael Carmona Paredes. Realicé mi tesis de licenciatura y fui becario de maestría bajo la supervisión del doctor Carmona y el maestro Eduardo Rodal. Después de mi examen de maestría, en 2002, me fui al Instituto de Ingeniería Hidráulica de la Universidad de Stuttgart en Alemania, para hacer el doctorado.

Reingresé al II UNAM en octubre de 2007 para hacer una estancia posdoctoral, el trabajo fue supervisado por el doctor

Fairuzov de la Coordinación de Procesos Ambientales e Industriales, y por los maestros Alejandro Sánchez Huerta y Eduardo A Rodal Canales, de la Coordinación de Mecánica y Energía.

En este momento trabajo con el doctor Óscar Fuentes Mariles sobre la falla en el Túnel Emisor Poniente, específicamente el análisis de la ruptura del túnel a la altura de la colonia Valle Dorado, donde se inundaron muchas casas el 6 de septiembre de 2009, lo que causó la muerte de dos personas.

En mi opinión la vida de investigador es muy interesante porque nunca se termina de aprender y cada día se tienen nuevos retos. Adicionalmente, es muy satisfactorio contribuir a que todos vivamos mejor en el país.

Lo que más me agrada es el poder seguir aprendiendo de los colegas más experimentados. Lo que me desagrada es que no se tengan suficientes recursos en la Universidad, para incorporar a más investigadores jóvenes que le costaron mucho dinero al país. Ya que varios nos preparamos en el extranjero y salimos de México con beca de CONACYT que emplea recursos de los contribuyentes mexicanos. 🇲🇽

TALLER INTERNACIONAL:

“SITUACIÓN DEL TRATAMIENTO DEL AGUA RESIDUAL EN ALGUNOS PAÍSES DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE”

Objetivo: Discutir e intercambiar ideas sobre objetivos, metas y procedimientos para la ejecución del proyecto: “Adaptación de las ciudades de América Latina al cambio climático haciendo un mejor uso de sus recursos bioenergéticos disponibles”

Lugar y fecha: 5 de Octubre de 2010. Salón de Seminarios *Emilio Rosenblueth*.

Edificio 1 Fernando Hiriart, Instituto de Ingeniería, UNAM. Ciudad de México. ENTRADA LIBRE



HORA	ACTIVIDAD
15:00-15:10	Presentación de la mesa redonda.
15:10-15:20	Presentación: Situación del tratamiento del agua residual en Brasil.(Ilene Christie Figueiredo)
15:20-15:30	Presentación :Situación del tratamiento del agua residual en Chile.(Rolando Chamy)
15:30-15:40	Presentación: Situación del tratamiento del agua residual en Colombia.(Alberto Valencia)
15:40-15:50	Presentación: Situación del tratamiento del agua residual en República Dominicana. (Leonardo Pérez)
15:50-16:00	Presentación: Situación del tratamiento del agua residual en Guatemala.(Martín Méndez)
16:00-16:10	Presentación: Situación del tratamiento del agua residual en México.(Adalberto Noyola)
16:10-16:30	Síntesis de los avances del proyecto. (Juan Manuel Morgan S.)
16:30-18:00	Mesa Redonda. Comentarios de las personas invitadas





es que mis asesores me han dejado ser libre en este proceso. Aunque en ocasiones las cosas no salgan, pase el tiempo, no haya avances y aparezca la frustración, después de esa etapa la confianza regresa. Dedicarse a la investigación es un estilo de vida, eso me queda claro; lo que no es tan claro es qué va a pasar después en el plano profesional.

José Luis reitera que le gusta lo que hace, conjuntar la investigación teórica, conceptual, para resolver problemas reales, ha percibido que el camino andado vale mucho la pena. Nos dice que el ser ingeniero en un posgrado, desde su experiencia, es una oportunidad para resolver problemas que parecen cotidianos y, donde también existe lugar para las equivocaciones.

Eso te permite ver todo lo que no has considerado para buscar la solución. Además de que es parte importante de la generación del conocimiento. Se queda pensando y termina diciendo –Aunque uno tiene que intentar equivocarse pocas veces –como dice mi jefe, el Ingeniero Capella.

Me preocupa hacer mal las cosas, por eso reviso las cosas muy bien. Soy extremadamente autodidacta, trato de enfocarme en el problema y encontrar la solución del mismo.

ALEJANDRO MENDOZA RESÉNDIZ. ÁREA HIDRÁULICA TUTOR DR MOISÉS BEREZOWSKY

Alejandro es ingeniero civil por la Facultad de Ingeniería. Durante la realización de la tesis de licenciatura y después de la maestría, hizo conciencia del placer que significa hacer investigación en su campo del conocimiento, la hidráulica, razón por la que continuó con el doctorado, donde el doctor Berezowsky lo ha acompañado como tutor.

Desde la primera ocasión que le propuse esta charla aceptó de inmediato. Alejandro es muy claro en sus respuestas y de mente ágil, parece que se adelanta a los cuestionamientos que le hago. Sabe escuchar y dirigirse con amabilidad. Puede percibirse que se encuentra en la última fase antes de doctorarse, algo así como el último trayecto antes de llegar a la cumbre de la montaña. Es alpinista y sabe muy bien que lo más emocionante está por ocurrir. Prácticamente espera la fecha de titulación y la aceptación de su artículo.

El proyecto que realizó consistió en proponer una solución de las ecuaciones de flujo bidimensional de superficie libre para modelar ríos y procesos costeros. Estos cuerpos de agua pueden tener geometrías de forma muy irregular, algo que dificulta los cálculos. Su planteamiento es resolver el problema utilizando mallas compuestas. Adicionalmente, su modelo considera el movimiento de las orillas, que ocurre cuando varía el nivel del agua, lo que proporciona un cálculo más real de los procesos hidráulicos.

Alejandro obtuvo la beca que otorga el CONACYT para hacer estudios de doctorado durante tres años y medio, pero ese tiempo

no fue suficiente para terminar con la investigación, motivo por el cual el Instituto de Ingeniería lo becó un año más, plazo que se cumple este septiembre. Del futuro, aún no está seguro, existe la posibilidad de realizar un posdoctorado en el extranjero, aunque no ha definido el lugar. De lo que siempre estuvo seguro fue de que el lugar para prepararse académicamente sería este Instituto. Aquí encontró dos características trascendentales de su campo de conocimiento: los equipos de trabajo están enfocados en solucionar problemas que tienen repercusión en el bienestar del país, y la ciencia y tecnología que se desarrolla se puede aplicar y transformar para aportar soluciones reales.

Alejandro tiene una gran habilidad para observar el problema que se plantea de manera holística. Eso lo condujo a especiali-





zarse en cómputo científico para modelar problemas, es decir, es capaz de construir con un lenguaje matemático lo que quiere resolver, para después traducirlo a un software y dimensionar lo que pasaría en la realidad. El trabajo que hizo es una herramienta que puede utilizarse para modelar problemas de inundaciones. Este programa de computación sería de acceso libre, para que quien lo necesite lo use. En la actualidad, instituciones como la CFE, pagan miles de pesos comprando las licencias de software a otros países, para propósitos similares.

¿Para qué hacer un doctorado?

Un día, un doctor que conocí en el área de cómputo científico me dijo que en este país en lugar de sólo producir jitomates, deberíamos producir además tecnología; esto da mayor valor agregado al trabajo, por el esfuerzo intelectual que involucra. Por eso es importante que exista quien produzca tecnología. Alguien que termina una licenciatura puede encontrar un trabajo que podría ser interesante pero al final rutinario. En cambio, si se toma la decisión de realizar un doctorado, pueden pasar dos cosas: una,

enfrentarse a retos todo el tiempo y, otra, contribuir a la solución de los problemas que tiene este país. También existe otra gran ventaja, un doctorado te vincula directamente con una Universidad y por ende, estás inmerso en la academia, pues no sólo se hace un posgrado en ingeniería para producir tecnología, sino para producir nuevos conocimientos.

El principal problema al que me enfrenté en el doctorado, es que ocupé mucho tiempo en establecer el estado del conocimiento del tema de investigación y organizarlo de forma adecuada. No existe una materia en el programa de posgrado que cubra esa necesidad. Ahora, puedo ver que es fundamental para cualquier investigación.

Para Alejandro, el planteamiento de una problemática que parece difícil y para la cual uno puede ser capaz de encontrar distintas soluciones bajo las condiciones existentes es un reto magnífico. En ingeniería hacemos eso, encontrar la solución a problemas que parecen no tenerla. El camino de la investigación en ingeniería es una gran opción.

JUAN CARLOS DURÁN ÁLVAREZ. ÁREA INGENIERÍA AMBIENTAL

TUTORA: DOCTORA BLANCA JIMÉNEZ CISNEROS

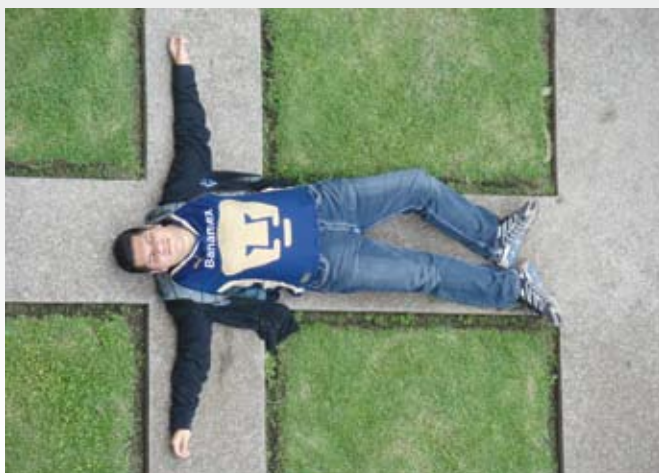
El más joven de los doctorandos que visitamos, Juan Carlos —con sólo 26 años— es egresado de la Universidad Autónoma de Chihuahua (UACH), lugar al que piensa regresar cuando se encuentre listo para servir y ayudar. No podemos dejar de preguntarle qué ha ocurrido con Chihuahua. Respira profundo y dice que así no era, así no la dejó hace cinco años. El nombre de su profesión de origen es ingeniero químico ambiental. Ahí es donde conoció las tres áreas para convertirse en ingeniero ambiental. Recuerda que en los primeros semestres de su formación el pan de todos los días eran: química orgánica, inorgánica y analítica, así como

física y matemáticas. Después vinieron las ingenierías, reactores químicos, balances de materia y energía, y fenómenos de transporte; por último, la comprensión de las causas y efectos de la contaminación del agua, aire y suelo, y los sistemas diseñados para remediarla. Era una licenciatura integral, única, que ahora ya no existe; tristemente ya no es parte de la oferta educativa de la UACH.

Confiesa que el Distrito Federal no es el modelo de ciudad en que le gustaría permanecer el resto de su vida, pero reconoce que aquí se encuentra la UNAM y el Instituto de Ingeniería, lugar en el que hizo la maestría y ahora el doctorado. Más allá de formalismos, nos dice que más que una experiencia académica, su paso por este lugar, y más específicamente por el equipo de la Blanca Jiménez Cisneros, ha representado una experiencia de vida.

Lo digo porque la doctora es una investigadora muy estricta y rigurosa, lo que me ayudó mucho. Venía de la licenciatura donde te encuentras en una burbuja. En varias ocasiones pensé en dejar la maestría e irme a mi casa. Después de que sales de la carrera, crees que los empresarios te esperan con las bolsas llenas de dinero, pero la realidad es otra.

Una de las grandes oportunidades de hacer un doctorado es que te autorreconoces. Soy muy crítico, y pienso que la crítica es la base del escepticismo y el escepticismo es lo que mueve la ciencia. Algo que he aprendido en este equipo de trabajo es que no siempre se debe aceptar todo lo que te dicen.





El doctorado fue una consecuencia circunstancial, desafortunadamente comenzaba el problema de la crisis económica, y una opción para subsistir fue continuar con el posgrado. La doctora me volvió a aceptar y me siento muy satisfecho. Escribir y publicar es lo que sigue para hacer un currículum que me permita construir una propuesta para la UACH, consciente de que ésta deberá ayudar a resolver problemas en mi comunidad.

¿Qué ventajas tiene hacer un posgrado y en este Instituto?

Muchas, aquí se produce gran parte de la investigación de todo el país, es el semillero para que los que somos de afuera podamos regresar a nuestros lugares de origen a contagiar de este placer que se llama investigación. Otra ventaja es la cantidad de recursos de que dispones para trabajar. Recuerdo que en el laboratorio de la licenciatura, hasta para conseguir un galón de acetona costaba trabajo que lo compraran. Era tan precaria la situación que en más de una ocasión tuvimos que cuidar en exceso los materiales, al grado de ser egoístas. Además, a este Instituto llegan investigadores invitados de todas partes, muchos de ellos son expertos en sus especialidades y eso es un valor agregado invaluable. Aunado a que mi asesora es una experta en el campo de su especialidad. Eso le ha permitido la publicación de alrededor de nueve artículos por año, lo que se traduce en que conoce a otros expertos con los que crea vínculos de colaboración alrededor del mundo.

Pero una de las desventajas de este posgrado, es que la presión es muy grande y eso no permite que los conocimientos fluyan de manera natural. La mayoría de los tutores no se acercan a los alumnos para preguntar cómo van en sus proyectos. No se diga de la burocracia: para pedir un reactivo, la respuesta puede tardar hasta ocho semanas o más. Tuve una compañera que vino

de España, quedó impresionada por toda la burocracia que tenía que sortear para pedir materiales, lo que se traducía en la baja producción de resultados. Sin embargo, una gran ventaja es que los proyectos que puedes proponer, pueden resultar innovadores. Por ejemplo, en mi caso, estoy observando lo que sucede con tres fármacos presentes en el agua residual de la Ciudad de México. La misma que ha sido utilizada para el riego agrícola en el valle de Tula, Hidalgo, por más de cien años. Ha resultado interesante darnos cuenta de que los compuestos presentes en el agua residual ya no lo están después que ésta se infiltra a través del suelo y recarga al acuífero subyacente. Entonces, pretendemos dar cuenta de qué sucede con estos tres fármacos, cómo se mueven a través del suelo o si son degradados durante el transporte del agua de riego. Esta investigación puede ayudar a entender mejor qué es lo que podría pasar con muchos otros fármacos como los antibióticos y las hormonas.

¿En qué momento del camino del desarrollo del posgrado te encuentras?

Digamos que me encuentro en la mitad del proceso y acumulando experiencia. La doctora Jiménez me ha dado la oportunidad de estar en todas las áreas de formación: doctorando, docente y la función que tiene un técnico académico; por tanto, apoyo en cuestiones administrativas y soy aprendiz de investigador. En definitiva todo lo que pueda acumular en aprendizaje en este tiempo me ayuda mucho, por eso digo que es una experiencia de vida.

Duermo lo más que puedo todos los domingos, como si no le debiera a nadie nada. Soy lector empedernido. Terminé *La balsa de piedra*, de José Saramago. Ahora leo *J S Bach: Los días, las ideas y los libros*, de Ramón Andrés, un escritor español

SAID L NAVARRETE ÁVILA
ÁREA AMBIENTAL

TUTORA: BLANCA JIMÉNEZ

De casi 32 años, Said comparte su papel de doctorando con el de padre. Tiene un pequeño de un año y dos meses, de nombre Leonardo. Junto con Elena, psicóloga con una maestría en criminología, ha construido una familia que es parte fundamental en su vida. Por eso le preocupa de manera significativa el futuro inmediato.

El cuarto de nuestros estudiantes es firme al emitir sus opiniones respecto al problema de los futuros investigadores, no existe nada ni nadie que les garantice que podrán seguir haciendo lo que les gusta: realizar investigación en su área de especialización. Termina el último semestre del doctorado, lo que quiere decir que sólo le quedan unos meses para concluir la tesis y publicar un artículo, para recibir el grado de doctor y salir al mundo real.





¿Para qué hacer un posgrado?

Said dice que lo que hace en el área de ingeniería ambiental siempre lo ha hecho por convicción. Sabe que tiene la vocación para ser investigador, por ello piensa que sus profesores y tutores lo impulsan a continuar.

Ellos y ellas, han representado mis ejemplos a seguir. El hacer un posgrado repercute en la generación de ciencia y tecnología de un país. Ejemplos existen varios, naciones que han tenido graves problemas, pero que con una política de estado adecuada para apoyar a sus científicos actuales y en formación, les ha redituado en obtener muy buenos resultados para salir del estancamiento económico. Por ejemplo Corea del Sur o Japón, ambas naciones resurgieron de las guerras. Al principio le apostaron a copiar modelos de cómo hacer las cosas de otros países, después han sabido crear sus propios desarrollos tecnológicos. En cambio en México ni siquiera somos capaces de explotar y transformar nuestros propios recursos naturales para darles un valor agregado, un ejemplo es el petróleo. El desarrollo de la tecnología no se hace en el país, prácticamente se maquila absolutamente todo.

De manera personal, cuando tienes una familia no es tan sencilla la cosa como si estuvieras solo. Desafortunadamente la Institución y sus investigadores no son conscientes de esta problemática, en cambio otros, se acuerdan del proceso que vivieron cuando se preparaban y te tienden la mano al invitarte a colaborar en sus proyectos. Eso permite comenzar a tener relaciones laborales y académicas para el futuro profesional.

¿Qué podría reducir el grado de incertidumbre de un doctorando casi a punto de culminar su proceso respecto a su futuro laboral?

Muchas cosas, te digo tan sólo un ejemplo. El Instituto podría tener mecanismos que nos vincularan con la iniciativa privada o las instituciones de gobierno. Podríamos tener un seminario de manera permanente en el que se expusiera quiénes somos y lo que somos capaces de hacer en y desde este Instituto.

¿Por qué es distinto estar en este Instituto que en otros?

En el caso de este espacio académico, los conocimientos que vas construyendo los puedes aplicar. En mi experiencia, los profesionales de las ingenierías que son convocados por la industria no reciben la remuneración que deberían recibir por tener conocimientos de posgrado. En muchas ocasiones las empresas que llegan a nuestro país de otros lugares, no les interesa tener en sus filas a profesionales tan especializados del país en el que se establecen. La razón es porque en sus lugares de origen existe personal que puede generar este tipo de conocimientos.

¿Qué características tiene el proyecto de doctorado que realizas para que pueda ser considerado de nivel alto como lo mencionas?

Primero que es innovador, estoy haciendo algo relacionado con la variabilidad en la precipitación y cómo este fenómeno afecta la calidad del agua en el acuífero de la Ciudad de México. Lo interesante es que existe información suficiente de variables climáticas pero no de parámetros de calidad del agua. El reto es que se tuvo que construir una base de datos robusta y confiable. Eso hizo posible, regionalizar el sitio y caracterizar lo que sucede en el acuífero, como caso de estudio Xochimilco. Lo que se quiere es que la metodología sea aplicable también a corrientes superficiales y en otros sitios de estudio.

Es una evaluación de riego en términos de probabilidad que permite determinar si algunos parámetros de la calidad del agua puede modificarse por esta variación en las lluvias. De esa manera, se puede decir, dónde y cuándo muestrear, para proporcionar información suficiente a los tomadores de decisiones y proponer desde la protección de las fuentes de suministro, hasta la modificación de los sistemas de cloración. Esto impacta fuertemente en el ahorro de recursos humanos, materiales y económicos.

Me encanta mi proyecto. Pero cuando no puedo encontrar la solución en algún cálculo, es mejor salir un poco de mí y volver a encontrar el foco de atención para continuar. Lo hago haciendo ejercicio como andar en bicicleta, nadar o correr, de esa forma encuentro de nueva cuenta el camino para seguir y entender todo el proceso

JEANNETE GUADALUPE AGUILAR MARTÍNEZ
ÁREA ELECTROMECÁNICA

TUTOR: LUIS ÁLVAREZ ICAZA

Se trata de una joven doctoranda del posgrado de mecánica (mecatrónica), quien tiene una cabellera larga, rizada, de color oro, y está a punto de irse a su clase de bailes de salón, aquí mismo en la UNAM.

Al preguntarle en qué consiste su proyecto, parece contestar de memoria y sus grandes ojos se iluminan más de lo normal. Jean-

nete dice su nombre completo y en su mismo tono: mi proyecto consiste en caracterizar teórica y experimentalmente la fricción llanta-pavimento.

Soy alumna del doctor Luis Álvarez-Icaza. El trabajo se encuentra concluido en casi 70%. Aunque el tema ha sido abordado desde los años 30, como lo señala la bibliografía, lo innovador está en la propuesta de una instalación experimental. Ésta se basa en que corresponde a la cuarta parte del vehículo. El sistema consta de un rodillo, una llanta y un servomotor. A partir de estos ele-



mentos podremos estudiar y caracterizar algoritmos de tracción y frenado basados en modelos matemáticos; en pocas palabras, mejorar el comportamiento de los vehículos.

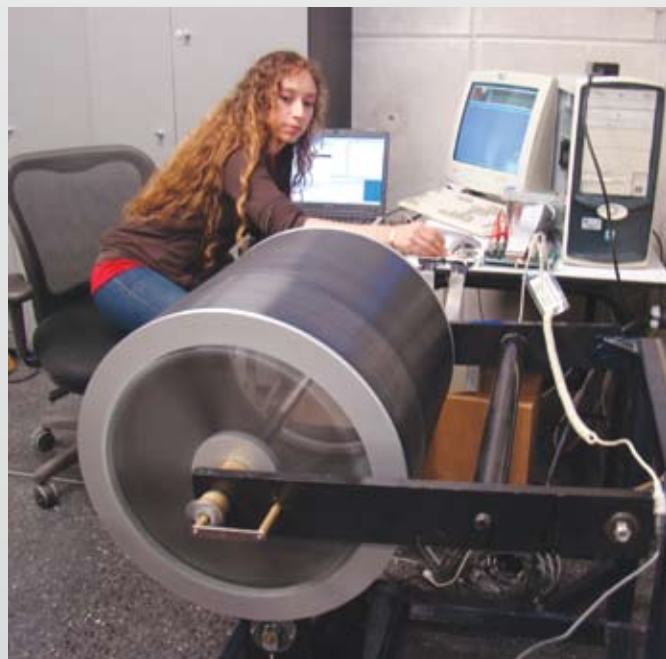
Un ejemplo de lo anterior lo vivimos de forma cotidiana al manejar un vehículo, que al encontrarse en una velocidad si activamos el sistema de frenado, el auto suele deslizarse por las características físicas de las llantas o del pavimento. Nosotros buscamos contrarrestar esos pequeños deslizamientos en los vehículos.

Otro de los objetivos de la investigación es analizar experimentalmente la geometría de la zona de contacto entre la llanta y el pavimento. Existen algunas hipótesis pero desafortunadamente hay poca evidencia experimental. Sabemos que si conocemos la geometría en la zona de contacto, podríamos validar estas hipótesis y con ello, resolver algunos de los problemas causantes del deslizamiento.

¿Para qué hacer un proyecto de este tipo, cuál es su utilidad a largo plazo si corresponde a un área de la ingeniería que también tiene como objetivo resolver otros problemas?

La utilidad en este momento no es a corto plazo, pero sabemos que la propuesta podría llegar a patentarse y a venderse a las fábricas automotoras. Sobre todo a las que tienen un mercado de automóviles híbridos. Pero lo que perseguimos por el momento es concluir con uno de los requisitos del doctorado: hacer investigación. Créeme que es verdaderamente fascinante.

¿Qué ventajas tiene estar en un posgrado como éste?



Muchas, primero, ser estudiante de esta universidad es un privilegio, una oportunidad única y un compromiso enorme. Puedo decir que éste es un posgrado que no me debe nada. Posiblemente sea porque tengo el plus de contar con un asesor muy bueno, de los mejores. Esto no lo digo sólo desde la perspectiva académica. El doctor Álvarez-Icaza es ante todo, un gran ser humano. Todos y cada uno de los estudiantes que estamos con él nos sentimos muy contentos y afortunados por todo el apoyo que siempre nos brinda en muchos sentidos, por tanto es parte fundamental del posgrado y esa es una gran ventaja. Además creo que los estudiantes que estamos en este Instituto somos de los más privilegiados que existen. Bueno, debo decir que una de las desventajas de lo que hago está en el requerimiento de fuerza física, me refiero a que en ocasiones no es tan sencillo cargar cosas pesadas; a pesar de ello, muchas mujeres hemos adquirido estrategias para resolver eso, que parece un problema más fácil de resolver para el género masculino.

¿Cómo es la vida académica de una doctorante como tú en este momento y cómo ves el futuro?

Se debe dedicar tiempo completo a esta etapa de estudiante y el tiempo realmente pasa muy rápido. Por ejemplo, en mi experiencia estos dos años han sido muy poco para todo lo planeado y mucho si pienso que me falta sólo otro año más. Me encuentro en la etapa casi final, en la que debo corroborar si los resultados obtenidos son los esperados y ahí está el reto, una vez que concluya la parte física del proyecto sólo faltará escribir la tesis y eso también es otra parte fascinante que significará mucha dedicación.

Por otro lado, cuando estudias un doctorado, en muchas ocasiones se te permite involucrarte en actividades afines, como la docencia, otra parte importante de mi vida que disfruto mucho. La experiencia que se adquiere dando clases en la Facultad de Ingeniería me ha ayudado a desarrollar con mayor facilidad objetivos del proyecto de investigación.

Otra de las grandes ventajas de realizar un doctorado en ingeniería es contar con una beca, lo que me ha permitido no preocuparme mucho económicamente en este momento. Porque creo que, para una persona sola como es mi caso, el monto es muy bueno, a pesar de que muchos pensarían que para hacer un doctorado de tiempo completo, el monto de la beca es poco.

Del futuro..., después de este periodo me voy a ir a una estancia, aún no sé a dónde. De lo que sí estoy segura es que quiero dedicarme a la investigación y vivir de ello. Me gustaría optar por una plaza como académico, me encantaría por supuesto en la UNAM, pero no descarto la idea de que sea en alguna universidad del interior del país.



Me ayuda a reducir la incertidumbre el trabajar en un área que tiene mucho auge, la mecatrónica es prioritaria en muchas instituciones, en el mundo entero, a pesar de que es una disciplina relativamente joven en México. Por ejemplo, he visto que muchas ofertas laborales en el área de ingeniería están enfocadas a especialistas en mecatrónica. La verdad es que los ingenieros nunca nos quedaremos sin empleo.

Conozco a varios compañeros que ya son doctores, están trabajando para la iniciativa privada y les va muy bien. Han despe-

gado para diferentes rumbos elegidos. Pero definitivamente mi plan de vida es ser investigadora.

Jeannete no descarta la posibilidad de que en el futuro sea pareja de alguien y de formar una familia. Pero ahora sólo piensa en las múltiples posibilidades que su profesión le brinda, así como en las grandes satisfacciones de ser doctorante. Por si fuera poco se da tiempo además para estudiar inglés por las mañanas y practicar buceo en el tiempo libre. ❧

UNAMujer tiene la capacidad y el talento para estudiar lo que quiera



Igualdad entre
mujeres y hombres
Nuestra manera de ser Pumas

DEFENSORÍA DE LOS DERECHOS UNIVERSITARIOS



Emergencias al 55-28-74-81

Lunes a Viernes
9:00-14:00 y 17:00-19:00 hrs.
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

Fax: 5606-50-70



proceso, aspecto que no era muy aplicado en cuestiones ambientales. Comenzamos, junto con Jaime Moreno, a trabajar en el tratamiento de agua utilizando un biorreactor automatizado. Desarrollamos conocimientos fundamentales para el control del proceso de tal manera que las bacterias degradaran agua extremadamente tóxica.

En el II, hemos conformado un gran grupo de trabajo, con el que incluso hemos logrado establecernos fuera de Ciudad Universitaria, en la Unidad Académica Juriquilla de la UNAM, en Querétaro, de la que estoy a cargo. Este proyecto no hubiera sido posible sin el apoyo decidido del doctor Sergio Alcocer, director del II en ese momento.

Estoy orgulloso de ser universitario. Soy egresado de la Facultad de Química, pero siempre me atrajo la ingeniería; por eso, cuando conocí, en una práctica profesional, a Soledad Lucario del II UNAM y me platicó sobre el trabajo que aquí se realizaba, de inmediato me interesó colaborar en este centro de investigación. Ingresé en 1986 como becario de la doctora Blanca Jiménez, quien acababa de regresar de su doctorado en Francia. Ser becario en aquel entonces, no era fácil pues representaba una gran distinción. Después trabajé un par de años como técnico académico y entonces descubrí que me gustaba la investigación.

Pensaba realizar el doctorado en Inglaterra, pero curiosamente no fue así. Por aquel entonces vino un profesor francés a un congreso organizado por el II y éste me invitó a ir al INSA de

Toulouse para estudiar la maestría y el doctorado. Así lo hice y vivimos cuatro años y dos meses en Francia. Afortunadamente, mi esposa, egresada de la Facultad de Química, también se fue becada a estudiar un doctorado en bioquímica en la Universidad Paul Sabatier de la misma ciudad. Fuimos la típica pareja del ingeniero químico con la química fármaco bióloga. Tras cinco años de noviazgo nos casamos en el Consulado Mexicano en París.

Vivir en el extranjero me ha permitido hacer algunas comparaciones y poder reconocer las ventajas y las desventajas que existen entre países. Una de las diferencias está en la educación. En Francia si le preguntas a un ama de casa si cree que la ciencia sirve para algo, ella te va a decir que sí y si le pides un ejemplo te dirá que la medicina que está tomando la desarrollan científicos, y que si no existieran ella no se curaría de su enfermedad. Esto no pasa en México el ciudadano común y corriente no tiene claros este tipo de conceptos.

Para el mexicano no es fácil relacionar los beneficios y comodidades con el trabajo científico. Por eso una de las cosas que falta es hacer difusión, divulgar el trabajo científico para que la sociedad sepa que un país que genera conocimientos puede salir adelante más fácilmente. Hay que crear conciencia de que la ciencia merece la inversión de tiempo y dinero, los resultados no son inmediatos pero ayudan al bienestar de la sociedad. Por eso, en los países del primer mundo las grandes compañías pagan a las universidades para hacer ciencia y tecnología, invierten en la elaboración de prototipos que una vez probados se van a



Primer grupo académico en el II UNAM, campus Juriquilla. Destacan (1) Gloria Moreno, (2) Jaime Pérez, (3) Jaime Moreno, (4) Alejandro Vargas y (5) Germán Buitrón.



Fachada del LIPATA, Juriquilla, Querétaro.

vender y, por supuesto que el empresario recupera su inversión. En México ya nos estamos dando cuenta que por ahí se pueden obtener grandes beneficios. Debemos entender que la tecnología es lo único que nos puede sacar del subdesarrollo.

A diferencia de los países europeos, en nuestro país resolvemos generalmente lo urgente en lugar de planear cómo generar las soluciones para evitar problemas mayores. Habría que preguntarse como sociedad por qué permitimos que existan situaciones que luego nos van a afectar y nos van a costar diez veces más. Por ejemplo, es mejor evitar asentamientos en los cauces de los ríos que tener que reubicarlas a raíz de inundaciones. Estas situaciones más que por falta de dinero son por falta de planeación a largo plazo. Siempre se piensa que los problemas son complejos, pero en realidad hay actores de la parte social que deben saber programar a futuro, tener visión para enfrentarlos. En México hay gente muy inteligente, pero la toma de decisiones no es a veces la indicada. Para progresar es necesario entender que con la ciencia y la tecnología se pueden generar negocios, empleos y dinero. La gente eleva así su nivel de vida, se generan impuestos y todo mejora.

Uno de los centros de investigación más reconocidos nacional e internacionalmente es el Instituto de Ingeniería de la UNAM, ser parte de su personal abre muchas puertas en sentidos variados, tanto para intercambiar experiencias profesionales con investigadores de otras universidades como para realizar investigaciones. Pertenecer a su planta académica es todo un orgullo.

Me gustan las matemáticas, la química y la física porque son materias donde se requiere entender y con ellas puedes comprender mejor lo que pasa a tu alrededor. A diferencia de otras áreas donde lo esencial es memorizar.

Como mi madre fue enfermera, en algún momento pensé que podría ser médico, pero definitivamente no hubiera sido muy bueno en eso, porque la sangre me desagrada. Tengo dos hermanos y una hermana, y todos tomamos caminos diferentes: uno trabaja en el gobierno, otro hace importación y exportación de productos, y mi hermana labora en una compañía de encuestas.

Cualquier profesión es respetable, lo principal es que el trabajo que desempeñes te guste, te motive. En lo personal ese consejo es el que les voy a dar a mis hijos cuando llegue el momento de que decidan qué van a estudiar, aunque falta mucho porque mi hijo tiene once años y mi hija siete.

Mi esposa, quien trabaja en el Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada del campus Juriquilla, y yo, opinamos que la carrera académica cuando a alguien le gusta paga muy bien, satisface muchos valores, llena muchos aspectos de la vida, más allá del dinero. ❧

Página de LIPATA: <http://sitios.iingen.unam.mx/LIPATA/>

Contacto con el Dr Germán Buítrón en el directorio de la página del Instituto de Ingeniería: www.iingen.unam.mx



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

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; Zoológicos; Educación y Capacitación ambiental; Avances Jurídicos; Inspección Ambiental; Nuevos temas.



JIMÉNEZ- CISNEROS, B. (2001).
La contaminación ambiental en México.
 Ed. Noriega Limusa. Pp. 925.

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

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 Hiriar, 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
 Mtra Patricia Aguilera Jiménez
 L en H Israel Chávez Reséndiz

Diseño
 Lic Ruth Pérez

Impresión
 Haz Sinápsis SA de CV

Distribución
 Fidela Rangel

Portada: Edificio 5, Instituto de Ingeniería, UNAM

... *haga conmigo el voto de no volver a contaminar la bibliografía científica con abreviaturas no definidas.*
Robert A Day¹

ABREVIATURAS I

Si no existieran las abreviaturas, los nombres muy largos y usados con frecuencia pesarían en la trama de los mensajes escritos como incómodos gigantes. La abreviatura es una convención para acortar la escritura de cualquier nombre muy usado o muy largo y limitarlo democráticamente a una extensión similar a la de los demás sujetos. Se podría decir que obedece a la ley del menor esfuerzo, pero aligera y mejora notablemente una redacción.

Es indispensable que lo abreviado, si no es del dominio público, se explique entre paréntesis o al pie de página la primera vez que aparece en el texto.

Para abreviar, se han creado dos formas de reducir palabras y frases: el truncamiento y la contracción.

El truncamiento consiste en suprimir las letras o sílabas finales, y se dice que debe terminar en consonante: Arq, Bibl, Brig, cap, coord, dicc, Dir. La contracción consiste en eliminar letras dejando sólo las más representativas: depto, cda, Mtnz. A veces la letra o las letras finales se escriben voladas: n^o, 2^{da} y éstas unas veces se subrayan y otras no.

La Real Academia Española² dice: *por regla general, escribiremos punto detrás de las abreviaturas [...] Hay también abundantes excepciones a esta regla. Así, los símbolos de los elementos químicos y de las unidades de medida se escribirán sin punto.*

Tampoco lo llevarán los puntos cardinales. [...] A estas excepciones añade las de los acrónimos, las abreviaturas con una barra inclinada, como en calle (c/) o cada uno (c/u) y las abreviaturas entre paréntesis: (a) por alias. Sin embargo, dice que se escribe un punto antes de las letras voladas: Sr.^o, art.^o, 3.^o o 1.^{er}, lo que no parece muy lógico puesto que la abreviatura no termina ahí.

En ese mismo apartado de la *Ortografía* de la RAE, se menciona más adelante que las abreviaturas y símbolos empleados en la ciencia y la técnica están sujetos a la reglamentación internacional de sus respectivas instituciones.



Los símbolos ISO (de la Organización Internacional para la Estandarización) para nombrar países y monedas omiten también el punto. En el caso de los países se utilizan tres letras mayúsculas: ESP, ARG, GRB (Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte) y USA, que en países de habla hispana debe ser EUA. Para las monedas a veces se usan dos letras y un signo: US\$, AU\$, o tres letras EUR.

Dado que en algunos usos y en tantas sociedades científicas el punto final se eliminó en las abreviaturas y símbolos, pareciera que ello es una norma práctica de elegancia simplificadora.

Tal vez así lo entendió la inolvidable maestra Carmen Meda, jefa de la Sección Editorial del Instituto, quien desde hace muchos años implantó, en el estilo editorial de las publicaciones del Instituto, la eliminación del punto final de **todas** las abreviaturas.

Esto hace más limpia la presentación de los escritos, a condición de que se mantenga la **uniformidad** en el uso. Porque cuando una regla muy particular de estilo editorial se sigue unas veces sí y otras no, en un mismo documento, el resultado no es elegante sino descuidado. Si les parece bien esta regla, cuiden que en sus escritos no se vaya ninguna abreviatura con punto, y si no les agrada, cuiden de que todas lo tengan.

Aquí, los pocos puntos entrometidos en las abreviaturas se quedaron por ser ejemplares.

Olivia Gómez Mora (ogmo@pumas.iingen.unam.mx)

¹ Del muy recomendable y reimpresso: *How to write and publish a scientific Paper* (1974).

² RAE (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

