



Bernardo Quintana Arrijoa, archivo fotográfico ICA

### Editorial

La fundación de Empresas ICA data del 4 de julio de 1947, poco menos de diez años antes que la del Instituto de Ingeniería de la UNAM. Durante estas cinco décadas, ambas instituciones han unido sus capacidades para participar en la investigación y desarrollo que ha permitido la definición, diseño y construcción de grandes proyectos de infraestructura para México. Así lo atestiguan numerosas carreteras, puentes, puertos, aeropuertos, obras hidráulicas, sistemas de transporte, así como centros habitacionales, deportivos, educativos y recreativos.

Dentro de las muchas obras realizadas por ICA se encuentran varios edificios de Ciudad Universitaria. Su presidente fundador, Bernardo Quintana Arrijoa, con inteligencia y pasión, fue uno de los promotores de la consolidación del II UNAM.

### Índice

• Editorial	1	• Actividades académicas	3
• Distinción	3	• Tesis graduadas	11

Como parte de las celebraciones del sesenta aniversario de dicha empresa, consciente del alto impacto que tiene el desarrollo de infraestructura en la competitividad de México y en el bienestar de sus habitantes, ICA organizó una serie de acciones encaminadas a reflexionar sobre la cadena de valor en el desarrollo de proyectos de infraestructura, sobre las tendencias y mejores prácticas en el mundo, así como sobre la situación actual del tema en el país.

En una primera etapa, el doctor Carlos Tapia, vicepresidente para América Latina de *Independent Project Analysis* (IPA), dictó la conferencia magistral *Desarrollo de proyectos de infraestructura, tendencias y mejores prácticas en el mundo*. Una de las conclusiones más importantes de la conferencia es que la principal causa para explicar los fracasos en los proyectos es su pobre definición. Así, mientras mayores son los planes de inversión en infraestructura, más importante es contar con estimaciones adecuadas de costos y tiempos antes de pasar a la licitación o contratación. En nuestro país, sin embargo, el énfasis se da en la implantación del proyecto, con un marcado descuido en la planeación y definición. Otros temas que se abarcaron en la conferencia fueron:

- Elementos de la efectividad de capital
- El sistema de gestión de proyectos
- Las mejores prácticas
- Prácticas de incremento de valor
- La contratación
- Fundamentos del éxito
- Tendencias globales
- Escalación, márgenes de ganancia y riesgo.

Los comentarios a esta conferencia fueron hechos por los doctores Carlos Elizondo Mayer-Serra y Juan Luis San José Alcalde, así como por los ingenieros Ernesto Ríos Montero, Eugenio Laris Alanís, Óscar de Buen Richkarday y Juan Manuel Orozco y Orozco. Como parte de este distinguido grupo, tuve la oportunidad de participar con algunas reflexiones desde el ámbito académico. Mis comentarios partieron de dos premisas. La primera: en términos generales, hay una carencia de ingeniería mexicana, tanto en cantidad como en calidad, que es crítica y peligrosa. La segunda: el capital humano con buenas competencias, con habilidades desarrolladas, es reconocido y mejor retribuido en otros países, por lo que no se queda en México.

En una segunda etapa, se desarrolló una encuesta nacional a profesionales en proyectos de infraestructura. El objetivo era conocer la percepción de los profesionales que participan en la cadena de valor de los proyectos de infraestructura en México, específicamente en lo relativo a la definición, ejecución y operación de proyectos, y sobre competitividad internacional de las empresas dedicadas a proyectos. Los resultados de la encuesta se pueden consultar en [www.infraestructura2007.com](http://www.infraestructura2007.com). Entre los principales resultados se encuentra que, según la opinión de los encuestados, los proyectos en México:

- Son más caros que lo planeado
- Se concluyen tarde
- Su costo y fecha de conclusión se conocen hasta que llevan más de la mitad de avance
- Resultan inseguros para los trabajadores.

En suma, los proyectos se planean deficientemente y se ejecutan con costos y tiempos mayores de lo estimado.

En la tercera etapa, se organizó un taller con la participación de distinguidos colegas de los sectores público, privado, social y académico, y con experiencias diferentes, pero complementarias, en el desarrollo de proyectos de infraestructura. Como resultado de este ejercicio, se identificaron las cinco principales estrategias para mejorar sustancialmente el rendimiento de la cartera de proyectos de infraestructura en el país:

- Planear a largo plazo (30 años) el desarrollo de la infraestructura
- Establecer una política pública (metodología) para desarrollar los proyectos
- Replantear el marco normativo que regula los proyectos de infraestructura
- Fortalecer la capacidad técnica del sector público en materia de infraestructura
- Desarrollar e impulsar la ingeniería mexicana de proyectos.

En este último tema, las universidades deben implantar cuatro estrategias: 1) buscar que nuestros egresados tengan competencias globales; 2) impulsar la movilidad de los estudiantes; 3) establecer asociaciones con la industria, y 4) fomentar la investigación desde licenciatura o antes. Estas acciones específicas fueron



identificadas para construir el capital humano que necesita nuestro país y es responsabilidad de cada uno de nosotros, como integrantes de la comunidad académica universitaria, llevarlas a la realidad.

El atinado esfuerzo que he resumido fue encabezado por Jorge Borja Navarrete, ingeniero civil, egresado de nuestra querida Facultad de Ingeniería, quien de manera entusiasta mostró gran interés por el quehacer del Instituto. Recientemente efectuamos una visita de trabajo a ICA Fluor con objeto de establecer una relación formal de vinculación con esta importante empresa.

En sus palabras de conclusión del evento de presentación de las estrategias mencionadas, el ingeniero Bernardo Quintana Isaac, presidente del Consejo de Administración de Empresas ICA, destacó la importancia de apoyar la participación de empresas mexicanas en el desarrollo de proyectos de nuestra infraestructura, así como la necesidad de modificar el esquema legal de modo que se facilite la participación de empresas de construcción que desarrollen la ingeniería de los proyectos.

Si bien el trabajo de implantar las estrategias apenas comienza, es digna de elogio y reconocimiento la iniciativa de ICA. Es, sin lugar a dudas, la mejor manera de festejar su aniversario. Queda como responsabilidad de todos, cada uno desde nuestro ámbito de acción, contribuir al éxito de esta implantación.

¡Felicidades a ICA, a sus directivos y a sus integrantes por sus primeros 60 años!

Sergio M Alcocer Martínez de Castro

## Distinción

Iván Moreno Andrade se hizo acreedor al Premio Alfredo Sánchez Marroquín, 2007, en la categoría de doctorado, el cual fue entregado el 27 de junio del presente en la Casa de Gobierno, en Morelia, Michoacán. Este premio lo otorga la Sociedad Mexicana de Biotecnología y Bioingeniería, AC, a jóvenes profesionales que se han distinguido por su contribución

al desarrollo de la biotecnología o la bioingeniería. El doctor Iván Moreno realizó la tesis *Biodegradación óptima de compuestos fenólicos en un reactor discontinuo secuencial* en la Coordinación de Bioprocesos Ambientales de este Instituto, bajo la asesoría del doctor Germán Buitrón Méndez.

Esta investigación evaluó los mecanismos que afectan a la comunidad microbiana durante la biodegradación de compuestos fenólicos en aguas residuales industriales, con el propósito de optimizar el tratamiento de estas aguas. Se estudió la aclimatación de la biomasa, la implementación de una estrategia de control y la operación a largo plazo de un biorreactor.

Se logró una degradación de los compuestos tóxicos por arriba del 99 %, medida como demanda química de oxígeno, y se eliminó por completo la toxicidad del agua residual. Con los resultados obtenidos, se demostró que el proceso cumple ampliamente con los valores más estrictos requeridos por la normatividad mexicana vigente.

Recientemente, la Universidad de California otorgó, al doctor Moreno Andrade, una beca para realizar una estancia posdoctoral por un año en el Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental de la Universidad de California, en el campus de Berkeley.

¡Felicidades!

## Actividades académicas

### **Convenio entre la UNAM y el Instituto Aeronáutico y del Espacio (IAE), de Toulouse, Francia**

El pasado 12 de junio, la UNAM representó a los institutos de Ingeniería y de Geografía, así como a la Facultad de Ingeniería, al firmar un convenio de colaboración académica con el Instituto Aeronáutico y del Espacio (IAE), de Toulouse (Francia). Este instituto, de amplio prestigio y reconocimiento mundial, constituye un puente de acceso a las mejores instituciones francesas que desarrollan ciencia y tecnología aeroespacial y cuenta además con el apoyo de industrias francesas



de gran renombre, como son Airbus, Alcatel Espacio, Arianespace, Eurocopter, EADS y CNES, la agencia espacial francesa.

En la firma del convenio participaron los doctores Michel Reynes (director del IAE), René Drucker Colín (coordinador de la Investigación Científica de la UNAM), Joel Le Bail (agregado de Cooperación Universitaria Científica y Técnica de la Embajada de Francia en México), Sergio Manuel Alcocer Martínez de Castro (director del Instituto de Ingeniería), Adrián Guillermo Aguilar Martínez (director del Instituto de Geografía) y el maestro Ricardo A Vidal Valles (en representación del director de la Facultad de Ingeniería).

El convenio, suscrito por tres años, es factible de ser renovado y promoverá una colaboración técnica y académica en el área de tecnología espacial que será mu-

tuamente benéfica y ayudará a construir una relación sólida y sustentable.

Algunos de los objetivos que se propone el convenio son:

- Cooperar para desarrollar las actividades espaciales mexicanas
- Promover mecanismos de comunicación entre instituciones francesas y mexicanas que tienen actividades relacionadas con el espacio
- Promover intercambios académicos y científicos en asuntos relacionados con las técnicas espaciales y sus aplicaciones
- Apoyar a México en términos de actualización de conocimientos, habilidades técnicas y métodos del dominio espacial, mediante la relación con industrias aeroespaciales francesas.



Firma del convenio por los doctores Sergio Manuel Alcocer Martínez de Castro, Michel Reynes, René Drucker Colín, Joel Le Bail y Adrián Guillermo Aguilar Martínez (izquierda a derecha)

A su vez, como mecanismo para alcanzar estos objetivos, el convenio considera las siguientes acciones de cooperación:

1. Participación en el programa anual FASIA, que es exclusivo para socios del IAE, el cual representa el reconocimiento de una beca de la industria aeronáutica y espacial francesa para estudiantes extranjeros. El programa está constituido por una maestría en ingeniería impartida en diez meses y complementada con una estancia de entrenamiento de cinco meses en una industria aeroespacial elegida por el becario.
2. Programa de fomento a la investigación de cooperación conjunta en el campo espacial, que incluye programas de investigación doctoral y posdoctoral en el campo espacial.

3. Posibilidad de apoyar a la UNAM para que implante un programa académico en tecnología y ciencias espaciales.
4. Otras actividades como opciones de entrenamientos cortos en industrias aeroespaciales, conferencias, talleres, prácticas de trabajo, etc.

Debe resaltarse que como parte del convenio ya se encuentra en Toulouse un ingeniero en telecomunicaciones que desarrolló su tesis en el Instituto de Ingeniería. Este estudiante terminó sus créditos de maestría en la Escuela Nacional de Aeronáutica Civil, ENAC, y el mes pasado inició su estancia de entrenamiento en la empresa ASTRIUM, de Toulouse.

Así, la base para que este convenio continúe generando frutos es que el personal académico de nues-



Doctores René Drucker, Michel Reynes y Juan Martínez Vega (izquierda a derecha)

tra universidad realice propuestas de interacción o de proyectos, para pasar entonces a las fases de definición y ejecución de ellos, de manera conjunta con la parte francesa.

Hasta el momento, el personal académico de la UNAM ha expresado diversas propuestas e inquietudes de colaboración con el IAE:

- Desarrollo de un taller francomexicano en la UNAM, con la participación de expertos franceses tanto de la industria aeroespacial como de universidades, de acuerdo con un programa elaborado por académicos mexicanos
- Establecimiento de un laboratorio virtual francomexicano en el campo aeroespacial
- Satélites experimentales pequeños, de masa menor de 7 kg
- Promoción de proyectos conjuntos francomexicanos a partir de la codirección de tesis de estudiantes que cursan posgrados en Francia en áreas afines a sistemas espaciales
- Integración de sistemas de percepción remota aeronáutica mediante LIDAR (detección de imágenes por Láser), que son sumamente útiles para obtener imágenes digitales aéreas de gran precisión
- Tecnologías asociadas a subsistemas satelitales como son sensores de orientación, sensores MEMs, sistemas digitales de comunicaciones, computadoras satelitales y medios de navegación autónoma.

El mismo día de la firma del convenio, los doctores Michel Reynes, Juan Martínez Vega (representante internacional de la Universidad Paul Sabatier de Toulouse) y Esaú Vicente Vivas (académico de nuestro Instituto y promotor del convenio) tuvieron una reunión con funcionarios de CONACYT —de la Dirección Adjunta de Formación de Científicos y Tecnólogos— quienes ofrecieron apoyo para desarrollar el taller francomexicano de desarrollo aeronáutico y espacial, siempre que el taller lleve a generar una Red Nacional de Expertos en el campo Aeronáutico y Espacial, además de permitir que los beneficios del taller se extiendan a participantes de todo el país. Este objetivo fue aceptado y apoyado por los funcionarios franceses, que a su vez plantearon buscar apoyos de la embajada y de la industria francesa para cubrir los boletos de avión de los expertos que impartirán el Taller.

Por su parte, el grupo de la UNAM acordó que realizará la planeación del contenido del Taller, así como la invitación a posibles patrocinadores de los sectores público y privado. Adicionalmente, se propone dar forma a un proyecto espacial factible de realizarse en poco tiempo, que no requiera de grandes recursos financieros, aproveche la experiencia del personal académico mexicano y permita aprovechar el respaldo ofrecido por el IAS mediante el convenio referido.

De igual forma, se acordó que febrero de 2008 será la fecha tentativa para impartir el Taller, debido a que el IAS tiene una carga internacional de trabajo muy grande para el presente año.

El convenio con el Instituto Aeronáutico y del Espacio de Toulouse, nos permitirá avanzar en la reducción de la enorme brecha tecnológica que tenemos en el campo aeroespacial respecto a los países industrializados.

Por el Instituto de Ingeniería participa, además, la doctora Margarita Navarrete Montesinos, y se espera que otros académicos que desarrollan proyectos relacionados con percepción remota y su infraestructura, así como interesados en sensores MEM puedan beneficiarse del convenio. Por el Instituto de Geografía participan el doctor Raúl Aguirre Gómez, y los maestros Jorge Prado Molina y Armando Peralta Higuera. Por la Facultad de Ingeniería, el grupo responsable es el del proyecto UNAMSAT III.

### **Seminario: Edificios bioclimáticos de interés social en Iberoamérica**

El Instituto de Ingeniería de la UNAM y el Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo, a través de la Red Iberoamericana para el Uso de Energías Renovables y Diseño Bioclimático en Viviendas y Edificios de Interés Social, organizaron el seminario: *Edificios bioclimáticos de interés social en Iberoamérica*, realizado el 20 y 21 de junio en el auditorio José Luis Sánchez Bribiesca de la Torre de Ingeniería.

Durante la inauguración, el doctor Sergio M Alcocer Martínez de Castro, director del II, enfatizó que esta





Participantes del Seminario: Edificios bioclimáticos de interés social en Iberoamérica

temática es de suma importancia para el Instituto de Ingeniería, institución donde desde los años 70 se realizan actividades que han sido fuente de generación de conocimiento y desarrollo tecnológico de frontera en ese campo, y que ahora toman mayor significado por los problemas ambientales, que se simplifican y manejan más efectivamente en el diseño de edificios bioclimáticos.

En este Instituto hace 25 años, se construyó la primera planta solar de Latinoamérica, ubicada frente al espacio cultural de la UNAM, misma que los asistentes al seminario pudieron visitar durante su estadía en esta casa de estudios. Por otra parte, el II UNAM ha publicado el mayor número de artículos relacionados con esta temática en las principales revistas internacionales. El doctor Alcocer resaltó además la importancia de los proyectos relacionados con viviendas de interés social y rural, donde se presentan las ventajas de aprovechar la energía solar para dotar a las viviendas de agua

caliente, cocinas más económicas y saludables, generación de energía eléctrica, etc.

Con respecto al diseño bioclimático, por solicitud del gobierno federal, en específico de los sectores energéticos y de vivienda, el Instituto ha generado y promovido las normas para eficiencia energética en edificios comerciales y vivienda, que son obligatorias. Asimismo, elaboró el *Primer Atlas Bioclimático de México* y, como continuación, la *Guía para eficiencia energética en viviendas*, donde se presentan las pautas o recomendaciones para el diseño según las diversas regiones del país.

Un punto importante para el desarrollo tecnológico es la liga de las actividades de investigación con la iniciativa privada. Actualmente, investigadores del II UNAM trabajan con doce constructoras o desarrolladoras de vivienda del país, las más grandes e importantes, brindándoles soporte para incorporar los criterios de sustentabilidad y aspectos bioclimáticos a

sus proyectos. En un principio, dicha actividad se inició con recursos del gobierno: Secretaría de Economía y Comisión Nacional de Vivienda, pero recientemente las constructoras solicitan directamente el apoyo y brindan recursos para investigación y desarrollo tecnológico. Además, se realizó un estudio que será base para la «hipoteca verde», que permitirá poder financiar el uso de energías renovables, la eficiencia energética, el ahorro de agua, el diseño bioclimático, etc.

Por lo anterior, su presencia en este recinto, —agregó el doctor Alcocer al inaugurar el seminario— resulta de sumo interés para nuestra institución, por el intercambio de experiencias que nos fortalecerá y permitirá sentar bases de colaboración con ustedes y sus instituciones en bien de la mejora de edificios y viviendas de interés social y, sobre todo, en el cuidado del ambiente.

Cedió la palabra al doctor Helder Gonçalves, coordinador de la Red, quien afirmó: Me da mucho gusto estar con ustedes. Mi reconocimiento a la UNAM, al II UNAM y al doctor Alcocer por su apoyo a esta Red Iberoamericana que actualmente tiene un programa muy vasto de cooperación para solucionar problemas de energía y cambio climático.

La Red es muy grande y tiene diferentes actividades destinadas a intercambiar experiencias para crecer. En un principio sólo eran grupos universitarios, pero ahora participan empresas, personas del área técnica, científicos, todos desarrollando proyectos en conjunto.

Es un gran avance —manifestó— enfocar este Seminario a los edificios de interés social, con la idea de construir bajo la premisa de aprovechar las energías renovables de acuerdo con la región en que se piensa construir.

Finalmente, agradeció muy especialmente al doctor David Morillón, representante de México en la Red, por su entrega y su profesionalismo, y manifestó su esperanza de que la información que se generaría fuera de provecho para todos.

Durante los dos días, el Seminario abrió sus puertas a más de 100 interesados en este tema. Se llevaron a cabo 26 presentaciones en las que participaron expertos de siete países: Chile, Portugal, Brasil, Perú, Argentina, Ecuador, El Salvador, Colombia y México. Los te-

mas tratados fueron: Definición de políticas, programas y medidas para mejorar los edificios de interés social; Medidas tecnológicas y diseño bioclimático para mejorar la envolvente de los edificios de interés social, energías renovables y los edificios: su papel e importancia; y por último, Ejemplos y medidas de edificios de interés social.

## **Humedales**

Con miras a implementar una nueva visión orientada a la conservación y el uso sustentable de los recursos hídricos, durante el mes de junio se llevó a cabo una serie de actividades sobre el *Estudio de los humedales de la República Mexicana*, organizada por los Institutos de Ingeniería, Biología, Ecología, Investigaciones Jurídicas e Investigaciones Económicas, la Facultad de Ingeniería, el Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades y la FES Iztacala. Estas actividades se dirigieron principalmente a especialistas relacionados con el tema.

El objetivo de las reuniones fue desarrollar una metodología integral, mediante un esfuerzo interdisciplinario, para estructurar y aplicar criterios en las siguientes acciones:

- Establecer la delimitación, ubicación y características tanto hidrológicas como ecológicas, jurídicas, sociales y económicas de los humedales
- Evaluar el estado actual y las tendencias de los humedales, así como las amenazas a los mismos
- Proponer un sistema de monitoreo en diversos tipos de humedal para evaluar el estado y las tendencias de los humedales, con el objeto de identificar incrementos o disminuciones en las amenazas existentes y la aparición de nuevos peligros
- Identificar las acciones necesarias para la elaboración de planes de manejo de un conjunto de humedales prioritarios de México, con recomendaciones específicas para la instrumentación de dichos planes, la medición de sus impactos y el seguimiento de sus resultados, en el marco de los programas y prioridades establecidos por el Gobierno Federal
- Identificar y evaluar el marco regulatorio existente.





A estas reuniones asistieron 44 especialistas de 21 instituciones, quienes intercambiaron experiencias a fin de entender la importancia de los humedales desde los aspectos social, económico, cultural y político.

Es importante realizar un diagnóstico socioeconómico, considerando el humedal y su zona de influencia, con el objetivo de aportar elementos que permitan formular estrategias integrales y sustentables dirigidas a lograr compatibilidad entre el manejo y utilización de estos cuerpos de agua, de forma que se pueda mejorar la calidad de vida de sus habitantes y, al mismo tiempo, preservar los servicios ecosistémicos que los humedales aportan, con miras a motivar una nueva visión orientada a la conservación y el uso sustentable de los recursos hídricos.

Los humedales proporcionan múltiples servicios ecosistémicos, tanto para el ser humano como para el mantenimiento de la biodiversidad. Este tipo de sistemas es de los que más servicios proveen: aportan agua para uso y consumo humano, para riego, uso industrial, contribuyen al control de factores que afectan la salud, regulan el clima, reducen el efecto de los eventos extremos, mejoran la calidad del agua, ayudan al control de inundaciones y a la dilución de contaminantes, además de ser el hábitat de diferentes grupos de organismos, tanto nativos (peces, anfibios y reptiles) como migratorios (aves procedentes de diversas latitudes, especialmente de Norteamérica). Por ello, la protección y uso sustentable de los humedales es fundamental para conservar un número importante de organismos asociados con sistemas acuáticos, pero también es esencial para el mantenimiento de los servicios ecosistémicos que estos proveen y que son benéficos para los seres humanos.

La diversidad de humedales en el país hace difícil plantear las bases para un solo modelo de plan para manejarlos, puesto que responden a diferentes variables geográficas, climáticas, ecológicas y socioeconómicas. Por ejemplo, es diferente la dinámica en humedales sujetos a influencia de «nortes» que en humedales bajo el régimen único de secas y lluvias. Por tanto, la relevancia de muchos de los elementos que conforman un humedal depende de factores como la altura (cercanos a la costa, o por arriba de los 1200 msnm) y la zona de influencia biogeográfica (el norte del país es de influencia neártica, mientras que el sur es de influencia

neotropical). Así, los humedales pueden encontrarse en zonas templadas de áridas a húmedas, o bien en zonas tropicales también de áridas a húmedas, pero que pueden parecer templadas por tener una temperatura mitigada por la altura.

Para hacer este inventario, es necesario delimitar sus características integrando las perspectivas hídrica, ecológica y social. La delimitación con base en una sola perspectiva puede dejar vacíos funcionales al momento de generar disposiciones legales y reglamentarias. De ahí que la UNAM, a raíz del Encuentro Universitario del Agua y con un proyecto semilla, haya decidido iniciar un esfuerzo de carácter interdisciplinario para potenciar la experiencia y capacidades de un grupo de dependencias a fin de abordar el reto que supone el manejo sustentable de los humedales del país.

Este proyecto interdisciplinario se ubica en el marco de las cuencas y acuíferos asociados a los humedales, así como en las condiciones de frontera establecidas entre la porción de la cuenca y/o acuífero fuera de los humedales y estos últimos, incluida su zona de influencia. El análisis de los humedales y de las condiciones de frontera permitirá determinar las acciones que deben ser incluidas dentro de los planes de manejo.

Entendiendo el funcionamiento de los humedales y de los impactos de las acciones que se propongan, será posible crear planes de manejo que puedan ser monitoreados, y que incluyan forzosamente la zona núcleo y la de influencia de la cuenca donde se encuentran.

Se organizó además una exposición, donde se presentaron los siguientes trabajos:

Tabla de humedales	Dení Rayn	Instituto de Biología, UNAM
Pirámide de escalas	Cecilia Lartigue	Instituto de Ecología, UNAM
Diagrama de flujo de modelos	Cecilia Lartigue	Instituto de Ecología, UNAM
Humedales	Nélida Barajas Acosta	World Wildlife Fund
Presentación COEXPO	Eduardo Batllori	CINVESTAV, Yucatán
Grupo interinstitucional,	Margarita Caso	Instituto Nacional de Ecología
Preservación de los humedales en México	Irma González López	CONAGUA
Manglares	Joanna Acosta Velásquez	CONABIO

## Conferencia

El doctor Sergio Estrada Orihuela impartió la conferencia titulada *Nuevas orientaciones metodológicas requeridas en el país, para el diseño y desarrollo de proyectos de invención e innovación tecnológica, conformes con la nueva Norma Mexicana en Sistemas de Gestión de la Tecnología. Nomenclatura PYF-NMX-R-052-IMNC-2007*, el miércoles 27 de junio en el salón de seminarios Emilio Rosenblueth.



En su conferencia, Sergio Estrada señaló que el 22 de marzo de 2007 se aprobó la publicación, en el Diario Oficial de la Federación, de la Norma Mexicana, NMX-GT-001-IMNC-2007, la cual define, por primera vez en el país, las características y atributos de la invención e innovación tecnológicas. Algunas de dichas definiciones son:

*Innovación tecnológica: Proceso desarrollado por una organización productiva que conjuga una oportunidad de mercado con una necesidad y una invención tecnológica, que tiene por objeto la producción, comercialización y explotación de un nuevo proceso, producto, actividad comercial, modelo de negocio, modelo de logística o servicio al cliente.*

*Invención tecnológica: Generación de un conocimiento original desarrollado por un inventor, un centro de investigación, o una empresa, susceptible de ser protegido intelectualmente, el cual se incorpora en la empresa en cualquier fase de preproducción, para su posible producción, comercialización y explotación en el mercado.*

Las anteriores definiciones son de valor fundamental para México porque, con algunas brillantes excepciones, a lo largo del siglo veinte ni las empresas ni las universidades públicas del país han generado invenciones o innovaciones tecnológicas de relevancia para el nivel y calidad de vida de los mexicanos.

A su vez, tanto la norma señalada, como las definiciones de invención e innovación tecnológica, tendrán un profundo impacto en el desarrollo institucional de la UNAM, las instituciones y centros públicos y las organizaciones productivas del país. El Sistema Nacional de Investigadores, seguramente va a tener que desarrollar nuevas formas de evaluar a los investigadores del sector *tecnológico*, no a través de instrumentos tradicionales de veracidad dudosa, sino a través de los productos asociados a la invención e innovación tecnológica.

En la conferencia presentada, el doctor Estrada mencionó que la aparente incapacidad innovadora de investigadores y empresarios mexicanos no se debe a que no quieran, no cuenten con recursos o, no puedan innovar por carecer de los atributos necesarios para ello.

Presentó una nueva metodología mexicana, de su propiedad intelectual, a través de la cual se demuestra que los investigadores, los estudiantes graduados y los empresarios mexicanos, aún sin cultura ni base tecnológica, pueden diseñar y desarrollar invenciones e innovaciones tecnológicas relevantes, si cuentan con métodos y prácticas rigurosas, de fácil abordaje práctico que les indiquen cómo llevarlas a cabo.

Como evidencia de ello, se señaló que, con el apoyo de dicha metodología y, en un hecho sin precedente histórico similar en México y América latina, en tan solo seis meses, 193 MIPYMES sin infraestructura tecnológica previa en seis estados de la República, generaron la impresionante e inédita cifra de 250 protocolos de innovación tecnológica aplicados a nuevos desarrollos manufactureros, comerciales y de servicios, así como 137 solicitudes de registro de propiedad industrial para 35 nuevas patentes, 61 nuevas marcas, 11 derechos de autor, 6 secretos industriales, 5 nuevos *software* y 20 contratos de confidencialidad para proyectos innovadores entre las empresas participantes. Cifras que contrastan con sólo 87 patentes producidas a lo largo de 10 años, por más de cuatrocientas universidades públicas en la totalidad del territorio nacional, más del noventa por ciento de ellas sin capacidad de transferirse a la sociedad.



## Tesis graduadas

El 22 de marzo, Carlos Alonso Cruz Noguez obtuvo el grado de maestro en ingeniería (civil-estructuras), con la tesis *Procedimiento simplificado para calcular rigideces y amortiguamientos en edificios cimentados con pilotes de fricción*, dirigida por el doctor David Murià Vila, investigador de la Coordinación de Estructuras y Materiales del II UNAM. Al final del examen, el jurado determinó otorgarle la mención honorífica y felicitarlo por su excelente trabajo y presentación oral.

La tesis presenta un método sencillo y accesible para calcular las rigideces y los amortiguamientos de estructuras cimentadas sobre pilotes de fricción, tomando en cuenta los efectos de grupo. El procedimiento se basa en el planteamiento de Novak y Aboul-Ella para la obtención de la rigidez y el amortiguamiento de un pilote aislado. Para calcular las del grupo completo de

pilotes, se propone utilizar el método simplificado de Dobry y Gazetas. Con el fin de validar el procedimiento, sus resultados se compararon con las soluciones rigurosas de Kaynia y Kausel y con un programa comercial de análisis de cimentaciones que permite incluir los efectos de grupo. Se presenta la aplicación del método a la cimentación de un edificio instrumentado en México, DF; y los resultados se comparan con el procedimiento que aparece en el reglamento de construcciones del Distrito Federal y con datos experimentales.



El 5 de junio, Luis Alberto Barrón Cedeño, becario del II, obtuvo el grado de maestro en ciencias (computación) con la tesis *Extracción automática de términos en contextos definitorios*, bajo la dirección del doctor Gerardo Sierra Martínez (II) y la codirección del doctor Humberto Carrillo Calvet (FC).



## Taller: Técnicas actualizadas para el análisis cromatográfico de contaminantes ambientales

23 al 25 de octubre

Salón de Seminarios Emilio Rosenblueth,  
Edificio Fernando Hiriart y  
Laboratorio de Ingeniería Ambiental  
Edificio 5  
Instituto de Ingeniería, Ciudad Universitaria

que impartirán

M en C Isaura Yáñez Noguez  
y  
Q Adriana Ramírez González

Especialistas en la aplicación de técnicas por cromatografía de gases para el análisis de contaminantes en muestras ambientales, específicamente agua, suelo y aire  
Coordinación de Ingeniería Ambiental, Instituto de Ingeniería



### Objetivo:

Proporcionar las bases teórico-prácticas para la cuantificación de compuestos orgánicos, incluidos plaguicidas. Así como la aplicación de técnicas actualizadas en la preparación de muestras ambientales y su análisis por medio de cromatografía de gases acoplada a espectrofotometría de masas.

**Costo: \$ 5 500.00**

(Incluye: materiales, constancia, comida y servicio de café)

### Forma de pago:

efectivo con la Lic. Ma. Esther Cervantes, Instituto de Ingeniería, Edificio Fernando Hiriart, Primer Nivel, Circuito Escolar, Ciudad Universitaria

depósito en cuenta BBVA Bancomer, S. A., 00446634494, plaza 001, Suc. 3461 CLABE 012180004466344942 a nombre del Instituto de Ingeniería, UNAM

### Fecha límite de inscripción: Viernes 5 de octubre

Presentar ficha de depósito o comprobante de pago al momento de la inscripción.

**Módulo I.** Principios generales de cromatografía de gases.  
Sesión práctica, aplicación de conceptos

**Módulo II.** Tratamiento de la muestra, métodos actualizados de extracción.  
Sesión práctica, aplicación de conceptos.

**Módulo III.** Tratamiento de datos.  
Sesión práctica, aplicación de conceptos.

**Módulo IV.** Casos de estudio (sesión práctica)  
■ Análisis de volátiles y semivolátiles en agua, suelo y aire mediante micro extracción en fase sólida (MEFS) sin utilizar disolventes  
■ Análisis de compuestos poliaromáticos en agua y suelo, Extracción asistida por microondas (EAM)

**Coordinación:**  
Dra María Teresa Orta L de Velásquez, Instituto de Ingeniería, UNAM  
Lic Diana Flor de Peral Rodríguez Hernández, FEMISCA, AC

**Cupo limitado a 25 personas**

**Informes e inscripciones:**  
M en C Isaura Yáñez Noguez  
Iyan@pumas.ii.unam.mx  
Tel: 5623 3600 ext 8666

TALLER

México, 2007



El objetivo de este trabajo, que le valió a Alberto mención honorífica, fue la generación de una herramienta de extracción de información capaz de obtener, a partir de un corpus conformado por textos especializados, los candidatos a término que aparecen en él.

Este desarrollo tuvo como base el algoritmo C-value/NC-value, desarrollado en el Centro Nacional de Minería de Textos de Manchester, Inglaterra, cuyo propósito es la extracción de términos multipalabra en inglés. Dicho algoritmo fue adaptado sustancialmente no sólo para aplicarlo en documentos en español, sino para mejorar la calidad en su salida.

Las adaptaciones realizadas por el becario del Grupo de Ingeniería Lingüística (GIL) de este Instituto, incluyen la creación de un algoritmo para la eliminación selectiva de ruido dentro de los candidatos obtenidos por medio de reglas (con base en conocimiento lingüístico) y la modificación de la fórmula que permite ordenar dichos candidatos con base en su potencial de ser verdaderos términos (conocimiento estadístico).

Como dominio de aplicación, utilizó el Corpus de Informática en Español de la Universidad de Montreal, donde Alberto realizó una estancia de investigación de cinco meses. Ahí mismo, aprovechó para comparar su extractor de términos con el extractor TermoStat, desarrollado en esa universidad. De su análisis a dicho corpus y al Corpus Lingüístico de Ingeniería (CLI), elaborado en el GIL, [www.iling.unam.mx/cli](http://www.iling.unam.mx/cli), obtuvo las reglas lingüísticas necesarias para hallar candidatos a término en el interior de textos especializados en español.

El desarrollo de este extractor automático de términos, producto de una investigación interdisciplinaria que implicó dominar temas tanto de computación como de lingüística, mostró resultados satisfactorios en cuanto a las medidas de rendimiento que con mayor frecuencia se utilizan para evaluar sistemas de extracción de información.

Actualmente, se está buscando aplicar este extractor, en conjunto con investigadores de la Facultad de Ciencias, como base para la tarea de clasificación automática de documentos.

## Directorio

### UNAM

Dr Juan Ramón de la Fuente  
Rector

Lic Enrique del Val Blanco  
Secretario General

Mtro Daniel Barrera Pérez  
Secretario Administrativo

Dra Rosaura Ruiz Gutiérrez  
Secretaria de Desarrollo Institucional

Mtro José Antonio Vela Capdevila  
Secretario de Servicios a la Comunidad

Mtro Jorge Islas López  
Abogado General

Dr René Drucker Colín  
Coordinador de la Investigación Científica

Lic Néstor Martínez Cristo  
Director General de Comunicación Social

### INSTITUTO DE INGENIERÍA

Dr Sergio M Alcocer Martínez de Castro  
Director

Dr José Alberto Escobar Sánchez  
Secretario Académico

Dr Mario Ordaz Schroeder  
Subdirector de Estructuras

Mtro Víctor Franco  
Subdirector de Hidráulica y Ambiental

Dr Luis A Álvarez-Icaza Longoria  
Subdirector de Electromecánica

Mtro Lorenzo Daniel Sánchez Ibarra  
Secretario Administrativo

Mtro Xavier Palomas Molina  
Secretario Técnico

Mtra María Olvido Moreno Guzmán  
Secretaria de Promoción y Comunicación

### 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, así como sus tesis graduadas e información de interés 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 Hirriart, Circuito Escolar, Ciudad Universitaria, Delegación Coyoacán, 04510, México, DF. Tel 5623 3615.

Editora responsable  
Lic María Verónica Benítez Escudero

Correctora de estilo  
L en L Olivia Gómez Mora

Colaboradora  
I Q Margarita Moctezuma Riubí

Formación e impresión  
Albino León Cruz

Distribución  
Fidela Rangel



**Visite la página del Instituto de Ingeniería:**

<http://www.ii.unam.mx>

Envíe sus comentarios a: [gaceta@pumas.ii.unam.mx](mailto:gaceta@pumas.ii.unam.mx)