



### Editorial

Uno de los propósitos importantes de nuestra máxima casa de estudios es la formación de recursos humanos del más alto nivel, a través de su cuerpo docente. Con objeto de adaptar su organización al Reglamento de Estudios de Posgrado, recientemente, la UNAM publicó el acuerdo donde cambia la denominación de la Dirección General de Estudios de Posgrado a Coordinación de Estudios de Posgrado.

Por otra parte, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología publicó hace poco en su sitio web la información relativa al Programa Nacional de Posgrados de Calidad

(PNPC), donde establece como misión: *fomentar la mejora continua y el aseguramiento de la calidad del posgrado nacional, que dé sustento al incremento de las capacidades científicas, tecnológicas, sociales, humanísticas y de innovación del país.*

Este Programa se ha planteado como meta para el 2012, México cuente con instituciones que ofrezcan posgrados de calidad, con reconocimiento internacional, donde la generación y aplicación del conocimiento sea un recurso

### Índice

• Editorial	1	• Impacto de proyectos	4
• Distinciones	2	• Tesis graduadas	8
• Actividades académicas	3		

para bien de la sociedad, y que atienda las necesidades de nuestro país y contribuya así al desarrollo sustentable de México.

Para alcanzar estas metas se debe consolidar el programa nacional de buena calidad, incrementar el número de programas que forman el Padrón Nacional de Posgrados SEP-CONACyT, intensificar la cooperación interinstitucional, y evaluar el desempeño de los programas existentes en el PNPC.

Sobre esta convocatoria, estamos preparando la información para que sea incluida en las solicitudes de registro en el PNPC de los doctorados de ingeniería civil e ingeniería ambiental. El registro tiene una vigencia de cinco años y durante ese tiempo habrá evaluaciones intermedias lo que dará al PNPC mayor confiabilidad.

En cuanto al Posgrado en Ingeniería, el 1 de agosto, el doctor Juan Genescá Llongueras asumió el cargo de Coordinador del Programa de Maestría y Doctorado en Ingeniería de la UNAM, tras su designación por el rector, doctor Juan Ramón de la Fuente. Juan Genescá es doctor en Ingeniería química egresado del Instituto Químico de Sarriá de la Universidad Autónoma de Barcelona. En la UNAM, entre otros cargos importantes ha desempeñado los de Jefe de la División de Ciencias Básicas y Jefe del Departamento de Ingeniería Metalúrgica. Es profesor de carrera titular C definitivo, en la Facultad de Química de la UNAM. Además, pertenece al Sistema Nacional de Investigadores, nivel 2.

Damos la bienvenida al doctor Genescá Llongueras, con quien esperamos estrechar los lazos de trabajo para que, junto con el Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas, las facultades de Ingeniería y de Química, y los Centros de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico y de Investigación en Energía, unamos esfuerzos para fortalecer el posgrado en ingeniería.

Finalmente, y de modo muy destacado, en su sesión ordinaria del 17 de agosto, el H Consejo Universitario aprobó la candidatura conjunta del Instituto de Ingeniería y de la Facultad de Ingeniería para designar al ingeniero Jorge Borja Navarrete como miembro de la H Junta de Gobierno de la UNAM.

Jorge Borja, cercano y buen amigo del Instituto, es ingeniero civil, egresado de nuestra querida Facultad de

Ingeniería con una destacadísima trayectoria profesional, caracterizada por su cercanía permanente con la Universidad Nacional Autónoma de México.

Jorge ha señalado con toda precisión la situación crítica y peligrosa que atraviesa la ingeniería mexicana, al no contar con ingenieros en la cantidad y calidad necesarias para desarrollar la infraestructura futura del país. Asimismo, ha coordinado esfuerzos para plantear estrategias realistas para su solución.

Su conocimiento sobre la situación actual de la ingeniería, y la tecnología, en general, tanto en México como en el mundo, así como su comprensión de los sectores público y privado, son atributos valiosísimos que, desde la Junta de Gobierno, fortalecerán a la UNAM.

Además, y especialmente importante para la Junta de Gobierno, el ingeniero Jorge Borja Navarrete posee una incuestionable solvencia moral, y goza de estimación general como persona honorable y prudente.

Me congratulo por esta espléndida decisión del H Consejo Universitario. Estoy convencido que la participación de Jorge Borja redundará en amplios y profundos beneficios para la ingeniería, la UNAM y el país.

Sergio M Alcocer Martínez de Castro

## Distinciones

El pasado 25 de junio, la Asociación Nacional de Restauradores Ambientales, AC (ANARAC), otorgó un reconocimiento a la doctora Susana Saval Bohórquez, por su destacada e incansable labor de protección ambiental y su valiosa colaboración en el fortalecimiento de esta Asociación.



El licenciado Ricardo Mújica Alarcón, presidente de ANARAC, entregó el reconocimiento en la embajada de Canadá en México, al término del *Taller en tecnologías de remediación, Canadá-México*.

### **México gana el Premio Juvenil del Agua de Estocolmo**

Adriana Alcántara Ruiz, Dalia Graciela Díaz Gómez y Carlos Hernández Mejía, de México, recibieron el *Premio Juvenil del Agua de Estocolmo 2007*, en el Centro de Conferencias de la ciudad de Estocolmo, el 14 de agosto. Este acto formó parte de la semana del agua de Estocolmo, organizada por el SIWI (Instituto Internacional del Agua de Estocolmo).

Los premiados, estudiantes del Instituto Cultural Paideia de Toluca (Estado de México), recibieron el Premio de manos de la princesa Victoria, heredera de la Corona sueca, quien lo entregó a nombre de la Fundación del Agua de Estocolmo. La distinción va acompañada de una escultura de cristal y 5 000 dólares americanos.

El trabajo presentado por Adriana, Dalia y Carlos se titula *Eliminación de plomo del agua por bioabsorción utilizando como absorbente cascarón de huevo*, y obtuvo el Premio por reunir atributos sobre el manejo sustentable del agua, enfocado al medio ambiente, con carácter científico, relevancia social e importancia tecnológica. El II UNAM participó en la organización del certamen, en el que participaron 27 países.

¡Enhorabuena!



La Princesa Victoria, heredera de la Corona de Suecia, Carlos Hernández Mejía, Adriana Alcántara Ruiz y Dalia Graciela Díaz Gómez

## **Actividades académicas**

### **México, sede del 13<sup>th</sup> World Congress in Mechanism and Machine Science**

En Besançon, Francia, del 17 al 21 de junio se llevó a cabo el *12<sup>th</sup> World Congress in Mechanism and Machine Science*, de la International Federation for the Promotion of Mechanism and Machine Science (IFTOMM), en el que participaron aproximadamente 800 personas de 51 países.

En este congreso, Ricardo Chicurel presentó la ponencia *Single vane pumping mechanism* y durante la asamblea general, en su calidad de representante de México ante la IFTOMM, propuso que nuestro país fuera la sede del próximo congreso mundial en 2011, lo que resultó aprobado por votación de los países miembros.

En dicha asamblea se votó la integración de un nuevo consejo ejecutivo de la Federación, con el resultado siguiente:

Presidente	Dr Marco Ceccarelli (Italia)
Vicepresidente	Dr Clément Gosselin (Canadá)
Secretario General	Dr Carlos López Cajún (México)
Tesorero	Dr Joseph Rooney (Reino Unido)

### **Beca II UNAM-AIDIS**

La Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (AIDIS) es una sociedad civil técnico-científica, sin fines de lucro, que congrega a las principales instituciones de profesionales y estudiantes del continente americano, dedicadas a la preservación ambiental, la salud y al saneamiento.

Fue fundada el 14 de abril de 1948, siete días después de la fundación de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y representó un marco importante para el sector. Desde su fundación, mantiene amplia colaboración con la OMS, lo que garantiza el reconocimiento y representación en las asambleas y comités ejecutivos tanto de ésta como de la Organización Panamericana de Salud (OPS).

La AIDIS abarca 32 países de América y del Caribe. Actualmente cuenta con 32 mil asociados en sus 24



Secciones Nacionales, cuya coordinación de actividades realiza por medio de 20 Divisiones Técnicas.

Entre las actividades desarrolladas por esta asociación está la de otorgar la Beca Interamericana Instituto de Ingeniería UNAM en Ingeniería Ambiental (Beca IUNAM-AIDIS), en colaboración con otras instituciones.

Para el Instituto de Ingeniería es un honor participar en la Beca Interamericana en Ingeniería Ambiental. Estamos seguros de que despertará interés entre los recién graduados y confiamos en que otras prestigias universidades del continente se sumarán con una oferta similar.

En la sesión celebrada en la sala de juntas de la Subdirección de Hidráulica del Instituto de Ingeniería de la UNAM, el martes 3 de julio 2007 a las 16:00 horas, el jurado, integrado por representantes de la Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (AIDIS), la Federación Mexicana de Ingeniería Sanitaria y Ciencias Ambientales (FEMISCA) y el Instituto de Ingeniería, decidió por



unanimidad otorgar dicha beca a la maestra Mónica Liliana Salazar Peláez. Ella es de nacionalidad colombiana, ingeniera sanitaria de la Universidad de Antioquia, Colombia, y maestra en recursos hídricos y saneamiento ambiental por la Universidad Federal de Río Grande del Sur, Brasil.

Durante seis meses, improrrogables, la maestra Salazar Peláez tendrá el compromiso de realizar labores de investigación de tiempo completo en las instalaciones del Instituto de Ingeniería de la UNAM, de acuerdo con el plan de trabajo presentado en el momento de notificarle la asignación de la beca.

¡Felicidades!

### **Cromatografía de gases**

Del 7 al 9 de agosto se llevó a cabo el curso *Cromatografía de gases: fundamentos y análisis en laboratorio. Casos de estudio en agua y suelo*, en el Salón de Seminarios Emilio Rosenblueth y el Laboratorio de Ingeniería Ambiental del Instituto de Ingeniería, UNAM.



La maestra Isaura Yáñez Noguez y la química Adriana Ramírez González, especialistas en aplicación de técnicas por cromatografía de gases para el análisis de contaminantes ambientales, impartieron el curso con el fin de proporcionar bases teórico-prácticas para la cuantificación de dichos contaminantes, mediante la aplicación de métodos óptimos para preparación de muestras y su análisis por cromatografía de gases.

Los asistentes, becarios de licenciatura, maestría y doctorado del II UNAM, académicos de los institutos de Ingeniería y Geografía, así como profesionales de laboratorios particulares, reconocieron la importancia de aprender los principios básicos para aplicar la técnica de cromatografía de gases como herramienta para el análisis de contaminantes ambientales, lo que incluye el tratamiento de los datos para cuantificar los contaminantes analizados. Apreciaron igualmente el valor de dominar las bases teóricas y la aplicación práctica de diferentes métodos de preparación de muestras, indispensables para realizar el análisis instrumental.

La coordinación general del curso estuvo a cargo de la doctora María Teresa Orta Ledesma con la colaboración de la maestra Isaura Yáñez Noguez y las químicas Adriana Ramírez González y Emilia Soledad Lucario.

### **Impacto de proyectos**

#### **Remoción de protozoarios y parásitos en aguas residuales mediante el proceso de Fenton**

En países latinoamericanos, el tratamiento y la reutilización de aguas residuales pueden representar un serio riesgo de salud pública debido a los altos



contenidos de microorganismos patógenos o dañinos que hay en ellas. En el caso de México, Cifuentes *et al* reportaron en 1993 una fuerte relación entre infecciones gastrointestinales y la ingestión de alimentos irrigados con aguas residuales crudas y pretratadas.

Entre los microorganismos patógenos que más interés han suscitado en los últimos tiempos, por su elevada incidencia como causantes de brotes y epidemias, están el protozooario *Giardia lamblia* y el parásito o lombriz *Ascaris lumbricoides*. En México durante 2001, la cuarta causa de mortalidad infantil (0-4 años) y la novena para niños y preadolescentes (5-14 años) fueron las enfermedades infecciosas intestinales causadas por la diseminación, por la vía hídrica común, de estos patógenos. Por otra parte, no ha sido posible eliminar eficientemente a estos microorganismos utilizando los procesos de desinfección convencionales, como la cloración, por lo que es necesario desarrollar procesos alternativos eficientes.

El reactivo de Fenton se considera una buena opción para suprimir estos agentes patógenos, ya que es una mezcla de soluciones de peróxido de hidrógeno y sal de hierro que resulta muy eficiente para eliminar contaminantes orgánicos recalcitrantes y bacterias como los coliformes fecales (Ramírez Zamora *et al*, 2002).

Si bien el reactivo de Fenton permite eliminar contaminantes mediante mecanismos de clarificación (coagulación-floculación) y oxidación, las variantes del reactivo han demostrado eficiencias de eliminación de contaminantes significativamente mayores con respecto al mencionado reactivo (Chen *et al*, 2001).

Las principales variantes del reactivo de Fenton son: reacción foto-Fenton, con luz visible y ultravioleta (Arslan y Balcioglu, 1999), electro-Fenton o generación electroquímica del reactivo de Fenton (Durán Moreno *et al*, 2003, 2004) y reacción Fenton con catalizadores de hierro (Sabhi y Kiwi, 2001).

Sin embargo, ni el reactivo de Fenton ni ninguna de sus variantes han sido utilizados para remover especies resistentes, como *Giardia lamblia*, los huevos de parásitos o helmintos.

Con base en los antecedentes presentados, el objetivo general de este estudio es evaluar la factibilidad de remover huevos de parásitos (*Ascaris suum*) y de protozoarios

(*Giardia lamblia*) presentes en agua mediante la aplicación del reactivo de Fenton y sus variantes, en pruebas de tratamiento realizadas en laboratorio.

Para el estudio sobre parásitos, la metodología experimental aplicada consistió en siete etapas principales: 1) montaje de técnicas analíticas para la cuantificación de huevos de helminto (*Ascaris suum*); 2) obtención de parásitos y preparación de suspensiones de huevos; 3) realización de pruebas de tratamiento con reactivo de Fenton; 4) análisis estadístico de resultados y desarrollo de modelos matemáticos; 5) cálculo de condiciones óptimas de reducción del porcentaje de viabilidad de huevos de helminto, y 6) análisis comparativo de eficiencias de remoción de huevos de helminto, obtenida entre el reactivo de Fenton y los valores reportados en la bibliografía aplicando otros procesos.

Los factores evaluados fueron: 1) acidez (pH), 2) cantidad agregada de oxidante (peróxido de hidrógeno), 3) tiempo de la reacción, y 4) relación másica hierro/oxidante.

Para el estudio de protozoarios, la metodología aplicada se dividió en seis etapas: 1) obtención de muestras positivas de quistes de *Giardia lamblia*, 2) preparación de suspensiones en agua destilada, 3) montaje de técnicas analíticas para la cuantificación de quistes de *Giardia*, 4) realización de pruebas de tratamiento con reactivo de Fenton y con sulfato de aluminio y cal, 5) análisis estadístico de resultados y 6) análisis comparativo de eficiencias de eliminación de quistes entre el reactivo de Fenton y el sulfato de aluminio con cal.

Los resultados obtenidos en las pruebas se utilizaron para desarrollar un modelo matemático que permite calcular la cantidad residual de huevos de parásitos después de un tratamiento con el reactivo de Fenton, en función de los cuatro factores evaluados en este estudio. La fig 1 presenta una curva que relaciona los datos calculados con los valores experimentales obtenidos en las pruebas.

Los resultados de tratamiento de quistes de *Giardia* mostraron que tanto el reactivo de Fenton (coagulación-floculación-oxidación) con cloruro férrico y peróxido de hidrógeno, como la coagulación-floculación con sales de aluminio y cal, eliminan con igual eficiencia los quistes de *Giardia* presentes en aguas residuales crudas. Las mejores condiciones de supresión fueron utilizando 45 mg de hierro/l para el reactivo



Porcentaje de eliminación de  
huevos de *Ascaris summ*

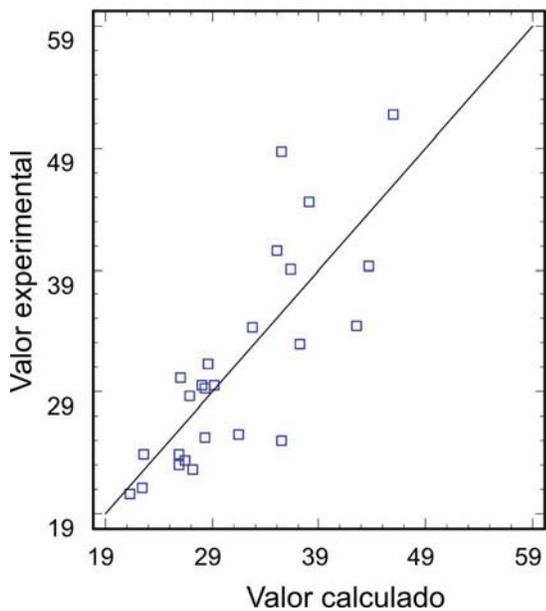


Fig 1. Valores calculados frente a valores experimentales de viabilidad residual de huevos de helminto tratados por oxidación con el reactivo de Fenton bajo diversas condiciones de operación



Fig 1.1 Selección de lombrices (*Ascaris summ*)



Fig 1.2 Fijación de lombrices de *Ascaris summ*



Fig 1.3 Iniciando el corte de la lombriz



Fig 1.4 *Ascaris summ* diseccionada y con los órganos reproductores expuestos



Fig 1.5 Extracción de órganos reproductores de la lombriz *Ascaris summ*

de Fenton y 45 mg/l de aluminio para el sulfato de aluminio con cal. Bajo estas condiciones se eliminó el 100 % de quistes presentes en un agua residual sintética, con una concentración inicial de 52 quistes/l. Los quistes eliminados por estos procesos fueron concentrados en los lodos generados. Sin embargo, debido a que el reactivo de Fenton genera oxidación, se considera que además de eliminarlos de la fase líquida

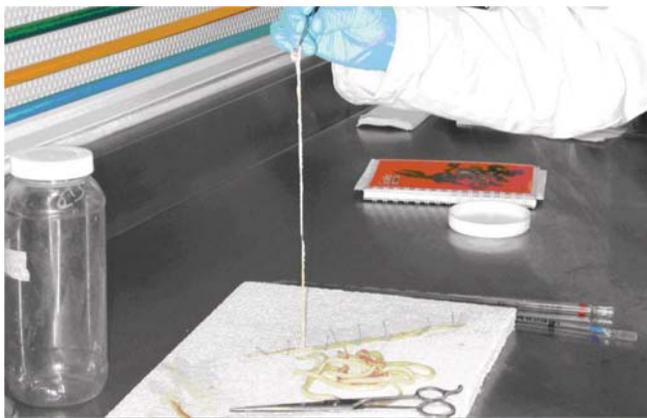


Fig 1.6 Órganos reproductivos extraídos de la lombriz *Ascaris summ*

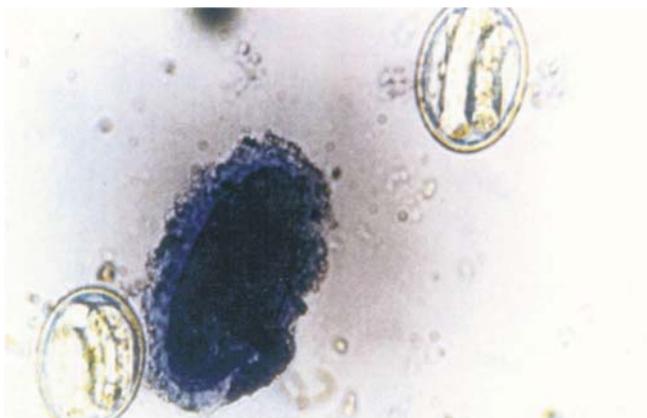


Fig 1.7 Fotografía de huevos de *Ascaris summ* (Victorica y Galván, 2002)



Fig 1.8 Fotografía de eclosión o salida de una larva de *Ascaris summ* (Victorica y Galván, 2002)

da también los inactiva, a diferencia del sulfato de aluminio con cal que sólo los concentra en los lodos. Esta hipótesis deberá comprobarse en otro estudio.

Finalmente, en este trabajo se observó que, en función del coagulante aplicado, deberán aplicarse diferentes técnicas de extracción para quistes presentes en los lodos.

## **Uso de la energía solar en la producción de electricidad**

La Comisión Federal de Electricidad solicitó al Instituto de Ingeniería de la UNAM la supervisión de los estudios sobre el uso de radiación solar para producir electricidad que hicieron dos empresas: SONOSOLAR de Sonora y Kearney & Associates de Washington, EUA.

México es un país con regiones de alta radiación solar, clima seco, escasez de lluvia y nubosidad, características excelentes para aprovechar la radiación solar en la producción de electricidad.

En Puerto Libertad, Sonora se instaló desde 1985 una planta termoeléctrica que funciona con combustóleo y que genera actualmente un total de 632 MW, con cuatro unidades de 158 MW y cuatro precalentadores de agua para cada una de ellas. La potencia generada cubre parcialmente las demandas agrícolas, domésticas, ganaderas e industriales de la región de Hermosillo, Caborca, Nacoziari y el desarrollo turístico de Puerto Peñasco. El combustible que utiliza la planta se transporta por barco, lo que hace más cara la electricidad producida.

Sin embargo, Puerto Libertad se localiza a 250 km al noroeste de Hermosillo y tiene las condiciones climatológicas indicadas anteriormente que lo hacen un lugar ideal para usar la radiación solar en la producción de energía eléctrica. Por ello, la CFE contrató a las empresas mencionadas a fin de que realizaran un estudio de prefactibilidad para aprovechar la radiación solar en el precalentamiento del agua de alimentación de la caldera y con ello reducir el flujo del combustible, mejorando la economía de la planta y disminuyendo las emisiones gaseosas que contribuyen al calentamiento global de la Tierra.

Lo primero que se hizo fue estimar cuánta radiación solar llega durante el día al lugar; para ello se utilizaron datos de satélites y se determinó que de las 11 de la mañana a las 6 de la tarde, durante los meses de marzo a octubre, llega un promedio de 550 a 600 watts por cada m<sup>2</sup> de área, lo cual confirma el alto nivel de radiación solar. Otros datos interesantes son una temperatura de 21.5°C y 11.6 mm/día de precipitación pluvial (promedios anuales).

Con los datos proporcionados por el personal de la planta termoeléctrica fue posible dimensionar el área

solar necesaria para precalentar el agua. En la tabla 1 aparecen las áreas solares requeridas para uno y cuatro calentadores.

TABLA 1

Variable	Un precalentador	Cuatro precalentadores
Calor necesario, en millones de watts	22	88
Área solar, en m <sup>2</sup>	37 622	142 971
Costo total, en millones de dólares americanos	13.21	49.32

En la tabla 2, se muestra el ahorro anual por el uso de la energía solar que implica la utilización de menos combustible, y el tiempo en que se recuperaría el dinero invertido o costo total por los dispositivos que usan la radiación solar.

TABLA 2

Variable	Un calentador	Cuatro calentadores
Ahorro anual, en dólares americanos	1 619 766	6 155 325
Periodo de recuperación, en años	8.6	8.01

La utilización de la energía solar en las plantas termoeléctricas implica disponer de grandes extensiones de terreno cercanas o aledañas para colocar los concentradores que captan la radiación y la transfieren a un fluido orgánico; también es necesario contar con un intercambiador de calor que transfiere el calor captado en el campo solar al agua de la planta termoeléctrica y realizar algunas modificaciones en el interior de la misma. Una ventaja de Puerto Libertad es la disposición de grandes extensiones de terreno.

En México no hay actualmente alguna planta termoeléctrica que use la energía solar; sin embargo, desde hace diez años se han realizado estudios similares al que se reporta y existe un proyecto para instalar un campo solar que proporcione 40 MW a una planta termoeléctrica que se construiría en Cerro Prieto, BC, o en Agua Prieta, Sonora, los dos sitios localizados en la frontera con los EUA.

En este proyecto participó el maestro Felipe Muñoz Gutiérrez, investigador de la Coordinación de Mecánica, Térmica y de Fluidos, del II UNAM.



Ubicación geográfica de la planta termoeléctrica de Puerto Libertad, Sonora

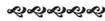
## Tesis graduadas

El 3 de julio, *Edén Bojorquez Mora* obtuvo el grado de doctor en ingeniería (estructuras) con Mención Honorífica después de defender su tesis *Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de edificios usando conceptos de energía*, supervisada por los investigadores Sonia Elda Ruiz Gómez y Amador Terán Gilmore.

En la tesis doctoral se proponen dos criterios para el diseño sísmico de estructuras que consideran la confiabilidad estructural y la acumulación del daño por deformaciones plásticas. En primer término, se hacen ver las limitaciones al utilizar como parámetros de diseño la ductilidad y las distorsiones máximas de entrepiso. Se observa que la energía histerética y el índice de acumulación lineal del daño pueden ser parámetros adecuados para garantizar un diseño sísmico satisfactorio. Debido a ello, en los criterios propuestos se utilizan ambos parámetros. En un primer criterio se utilizan espectros de ductilidad y de energía histerética normalizada (respecto a la resistencia y desplazamiento de fluencia) con tasa anual de falla uniforme (TAFU), mientras que el segundo criterio utiliza espectros de índice de acumulación lineal del daño con TAFU. Los criterios se utilizan para diseñar una estructura de acero, que muestra en ambos casos un desempeño sísmico satisfactorio, incluso se logran reducciones importantes en la distorsión máxima de entrepiso al comparar la respuesta de la estructura diseñada con los criterios propuestos, con una diseñada con el RCDF-2004. Finalmente, se ven los requerimientos necesarios para que el profesional de la ingeniería pueda utilizar dichos criterios; además, se muestran los requerimientos y la viabilidad de obtenerlos para poder contar en las normas futuras de diseño sísmico con métodos que



toman en cuenta de manera explícita las demandas de deformación plástica acumulada.



El 6 de junio, Laura Plazola Zamora, becaria del IIUNAM en la Coordinación de Ingeniería de Sistemas, obtuvo con mención honorífica el grado de doctora en ingeniería (ingeniería de sistemas) con la tesis: *Decisiones en grupo con preferencias de segundo orden*, dirigida por el doctor Servio Tulio Guillén Burguete, investigador del II UNAM.

El reto de la investigación consistió en elaborar un procedimiento de toma de decisiones en grupo que cumpliera los supuestos de racionalidad y equidad contenidos en el célebre teorema de imposibilidad de Arrow, pero alterando el tipo de información preferencial que cada miembro del grupo proporciona en el contexto de este teorema, que consiste en un ordenamiento de las alternativas según las preferencias de cada miembro del grupo.

El reto se resolvió introduciendo la siguiente modificación: Cada miembro del grupo jerarquiza no solo las alternativas sino también los distintos ordenamientos de las alternativas, y de ahí el nombre de *preferencias de segundo orden*, información que en cierto sentido representa fuerzas o intensidades de las preferencias, pero dada en forma ordinal. Este procedimiento es útil en decisiones de grupo en que la conocida regla de la mayoría lleva a empates, pues permite un mayor margen de negociación entre las preferencias de los miembros del grupo.

Los resultados tienen aplicación en ámbitos distintos de la toma de decisiones en grupo, por ejemplo, en el establecimiento de escalas de probabilidad subjetivas.

La investigación establece por primera vez una metodología científica para construir escalas de diferencia de valor para conjuntos finitos. El programa de computadora correspondiente podrá usarse para decisiones en grupo a través de Internet.



El pasado 11 de junio, Marcos Roberto Chavacán Ávila, becario del II UNAM, obtuvo el grado de maestro en ciencias que imparte el Posgrado en Ciencias de la Tierra del Instituto de Geofísica de la UNAM. Presentó la tesis *Catálogo de sismicidad local para la cuenca de*

México, bajo la dirección del maestro Javier Francisco Lermo Samaniego, de la Coordinación de Ingeniería Sismológica, del II UNAM.

Se conformó el catálogo de sismicidad local para la Cuenca de México (CM) con 218 sismos (magnitudes entre 0.8 y 4.4; profundidades entre 0.2 y 34.7 km para los eventos recopilados y 0.1 y 19.5 km para los eventos localizados en este estudio). Al analizar la distribución epicentral de estos sismos, se zonificó la CM en once zonas de sismicidad recurrente que corresponden a tres direcciones de estados de esfuerzos: la primera al sur, con un eje T orientado en una dirección NS (sistemas de fallas La Pera); la segunda al poniente, con el eje T orientado en una dirección EW (sistemas de fallas Taxco-San Miguel de Allende), y finalmente, al norte, centro y nororiente, con el eje T casi SW (zona de cizalla Tenochtitlan). Los mecanismos focales coinciden con estos esfuerzos y con estructuras geológicas ya documentadas. Diecisiete eventos del catálogo fueron registrados por instrumentos sismológicos digitales en la ciudad de México y permitieron obtener por primera vez parámetros de fuente: frecuencia de esquina, momento sísmico, radio de ruptura, caída de esfuerzos, magnitud de momento, energía liberada, aceleración máxima y el parámetro de atenuación kappa, encontrando que su valor cambia con la zona geotécnica donde se registra el evento. Se determinó también la función  $Q(f)$  [ $Q(f) = (72 \pm 5)f^{0.83 \pm 0.05}$ ]. Con estos parámetros de atenuación se utilizó un modelo de fuente de Brune para generar espectros teóricos, los cuales ajustan a los observados con un coeficiente de correlación promedio de 0.892. Se realizó también un análisis de las magnitudes asignadas a los eventos del catálogo, gracias al cual se encontró que la escala de magnitud de coda actualmente en uso para sismos locales (Havskov y Macías, 1983) es adecuada para este tipo de eventos.



## CONVOCATORIA MEDALLA LUIS ESTEVA

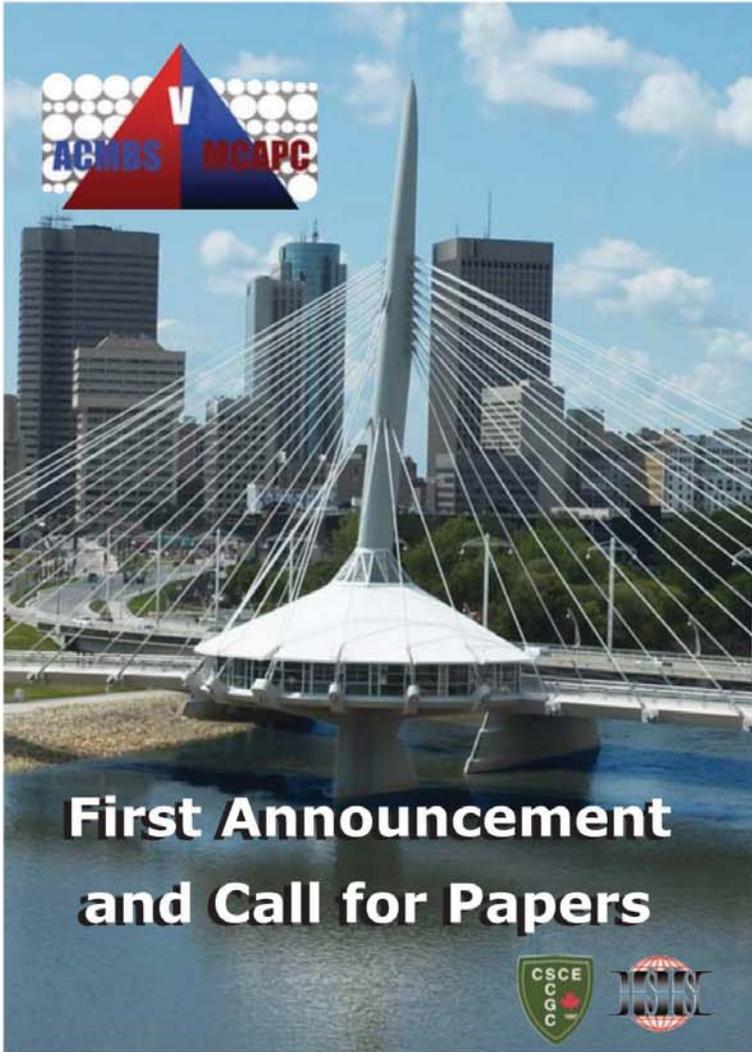
La *Sociedad Mexicana de Ingeniería Sísmica, A.C.*, ha establecido este premio en honor del Dr. Luis Esteva Maraboto por sus valiosas contribuciones a la Ingeniería Sísmica. La Medalla Luis Esteva se otorga para reconocer a aquellas personas que a través de la investigación han contribuido de forma sobresaliente a fortalecer las bases científicas de la Ingeniería Sísmica mexicana, o aquellas que a través del desarrollo tecnológico han contribuido a la generación de nuevas soluciones e innovaciones para el ejercicio de la práctica profesional. Considerando la vocación docente y los valores que el Dr. Luis Esteva ha cultivado como insigne maestro de varias generaciones de ingenieros mexicanos, este premio debe reconocer también a aquellos individuos que han contribuido a la formación en México de profesionales de alto nivel académico a través de una destacada y excepcional actividad docente.

La *Sociedad Mexicana de Ingeniería Sísmica, A.C.*, convoca a sus socios, a las instituciones de educación superior, y a los colegios y asociaciones profesionales, a nominar candidatos a la Medalla Luis Esteva de conformidad con las siguientes:

### BASES

1. Podrán ser nominados profesionales que laboren en la República Mexicana o en el extranjero.
2. Para nominar un candidato, se deberá enviar al Presidente de la Mesa Directiva de las SMIS una carta de argumentos exponiendo las contribuciones del nominado y los motivos por los que se considera debe otorgársele la Medalla. La carta de argumentos deberá tener una extensión máxima de cinco cuartillas.
3. El Jurado estará integrado por tres miembros de reconocido prestigio. No podrán formar parte del Jurado los nominados a la Medalla.
4. El Presidente de la Mesa Directiva enviará las nominaciones y cartas de argumentos al Jurado para su evaluación y deliberación.
5. La Medalla no se otorgará a más de una persona. El Jurado podrá declarar desierto el otorgamiento de la Medalla.
6. El fallo del Jurado será inapelable.
7. La Medalla se entregará al ganador en una ceremonia formal durante la realización del XVI Congreso Nacional de Ingeniería Sísmica. El ganador recibirá una medalla grabada y la SMIS cubrirá sus gastos de asistencia al Congreso Nacional.
8. Cualquier situación no prevista en este procedimiento será resuelta por el Jurado.
9. Las nominaciones se recibirán en las oficinas de la SMIS en la dirección Camino a Santa Teresa No. 187, Despacho 12, Col. Parques del Pedregal, 14010, México, D.F.
10. El periodo para la entrega de nominaciones se inicia a partir de la fecha de publicación de esta convocatoria y termina el 14 de septiembre de 2007, a las 17:00 hrs.

México D.F., 15 de agosto de 2007



## First Announcement and Call for Papers

5<sup>th</sup> International Conference on

# Advanced Composite Materials in Bridges and Structures

September 22-24, 2008

The Fairmont Hotel Winnipeg  
Winnipeg, Manitoba, Canada

[acmbs-v@isiscanada.com](mailto:acmbs-v@isiscanada.com)

## Welcome to ACMBS-V

The 5th International Conference on Advanced Composite Materials in Bridges and Structures, ACMBS-V, will be held at the Fairmont Hotel, Winnipeg, Manitoba, Canada, from September 22-24, 2008. The Conference is organized under the auspices of the ACMBS Technical Committee of the Canadian Society for Civil Engineering (CSCE) and is sponsored by the ISIS Canada Network of Centres of Excellence. The success of the four previous ACMBS conferences, the first held in Sherbrooke in 1992, the second in Montreal in 1996, the third in Ottawa in 2000, and the fourth in Calgary in 2004, has established this event as a premier forum for the exchange of knowledge and experience with the use of advanced composites in bridges and structures.

## Objectives

The objectives of the ACMBS-V Conference are to provide a forum for the presentation and discussion of recent developments in the use of advanced composite materials (ACM) and fibre reinforced polymers (FRP) in bridges and other structures, and to provide an opportunity for national and international delegates from industrial, research and academic institutions to interact and share their knowledge, to learn about new and innovative technologies in the field, and to discuss future directions.

## Conference Topics

The ACMBS-V Conference will deal with all aspects of research, applications and monitoring of advanced composite materials and fibre reinforced polymers in the design, construction and rehabilitation of bridges and other structures. Topics of the conference will include but are not limited to:

- Material behaviour including bond, durability, fatigue and long-term performance
- Fabrication, processing and testing methods
- Analysis and design
- Applications in structural concrete with or without prestressing
- Applications in wood, masonry and steel structures
- Strengthening and rehabilitation of structures
- Seismic performance and retrofit
- Structural health monitoring and intelligent sensing
- Fire resistance
- Structural shapes and fully composite systems
- Anchorage systems and connections
- Innovative structural systems
- Full-scale testing
- Field applications and case studies
- Codes and standards
- Sustainability and life-cycle costs
- Safety and security



# Participe: Estudio 2007

Es un proyecto de investigación **universitaria** que incluye un muestreo probabilístico de profesores universitarios que imparten cátedra en las Preparatorias, los CCH, Escuelas y Facultades de la UNAM.



## Objetivos

- 1 Explorar la diversidad de conocimiento y uso de las TIC entre los docentes de la UNAM
- 2 Identificar las necesidades de actualización docente en el uso de las TIC para la enseñanza en la UNAM
- 3 Diseñar estrategias para fomentar el uso de las TIC en la docencia

### Informes

Beatriz Cuellar Varela,  
correo-e: [docentes\\_tic@cuaed.unam.mx](mailto:docentes_tic@cuaed.unam.mx)  
tel: 5622 - 8708



## 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 Hiriart, 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)