

**EDITORIAL: HACIA LA BÚSQUDA DE LÍNEAS DE
INVESTIGACIÓN PERTINENTES PARA EL MÉXICO DEL FUTURO**

.....

**BLANCA JIMÉNEZ, VICEPRESIDENTA DE
LA ACADEMIA MEXICANA DE CIENCIAS**

.....

FALLECIMIENTO DEL ING. SANTIAGO CORRO CABALLERO
IMPACTO DE PROYECTOS: CARTELES SEMANA DEL AGUA

.....

Entrevista a Juan José Pérez Gavilán Escalante

Portada: Modelo de presas, Instituto de Ingeniería

Visita www.ii.unam.mx



EDITORIAL 2 • PREMIOS Y DISTINCIONES 3 • NOTICIAS Y ACONTECIMIENTOS ACADÉMICOS 4 •

FALLECIMIENTO DEL INGENIERO SANTIAGO CORRO 9 • ENTREVISTA 12 • IMPACTO DE PROYECTOS 17 •

REDACCIÓN EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA 23 •



HACIA LA BÚSQUEDA DE LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN PERTINENTES PARA EL MÉXICO DEL FUTURO

Después de presentar en las gacetas de marzo y abril pasados dos de los seis retos que hemos identificado como prioritarios para el periodo 2012-2016, le toca el turno al tercero de ellos. Los tres forman un conjunto que debe ser impulsado en forma coordinada, dada su importante interdependencia. El tercer reto es “Identificar nuevas líneas de investigación y áreas de oportunidad para atender los retos y la necesidad de soluciones ingenieriles innovadoras que requerirá el país en su avance hacia mayores grados de desarrollo”.

En las pasadas décadas, no existe registro en nuestro Instituto de una actividad formal de búsqueda para evaluar la pertinencia de las líneas de investigación que llevamos a cabo, en particular bajo un enfoque prospectivo. Es así que nuestra labor académica se ha desarrollado con cierto grado de inercia, basándose, en la mayoría de los casos, en la demanda de nuestros conocimientos y experiencias por parte de nuestros patrocinadores; sin embargo, tal comportamiento organizacional conlleva riesgos en el contexto de un mundo que cambia rápidamente.

Frente al constante avance tecnológico y a los retos que el mundo globalizado coloca ante los países, en particular aquellos con economías emergentes como México, es clara la necesidad de prever en lo posible las tendencias que puedan afectar el desarrollo de una organización que desee mantener vigencia y pertinencia en sus funciones. En este contexto es que debemos situar al Instituto y trabajar para prepararlo ante tales cambios.

Si la necesidad es clara, no lo es el procedimiento para atenderla. No tenemos en el Instituto la experiencia y menos la tradición de revisar nuestras líneas de investigación con cierta periodicidad. Tampoco tenemos la costumbre de discutir entre los grupos estos aspectos, ya que a lo largo de los años hemos privilegiado el trabajo individual que no está abierto a la discusión ni a la crítica entre pares. Esta es una debilidad de nuestra comunidad académica.

Pero, por otro lado, tenemos una gran experiencia en identificar soluciones para problemas reales e importantes, tal como lo atestiguan nuestras aportaciones ingenieriles que son resultado del gran número de convenios que establecemos con nuestros patrocinadores, tanto del sector público como del privado. Esta es una enorme fortaleza de nuestro Instituto, construida durante ya más de 50 años.

A lo anterior puede agregarse el reto que representa el próximo cambio generacional en la plantilla académica, no solo en el Instituto, sino en toda la UNAM. Tal asunto debe verse como una oportunidad institucional que debemos aprovechar en el momento justo. Sobre ello ya se han propuesto acciones dentro del marco del primer reto presentado en la gaceta de marzo pasado, en particular la creación del Programa de Becas Posdoctorales del Instituto de Ingeniería.

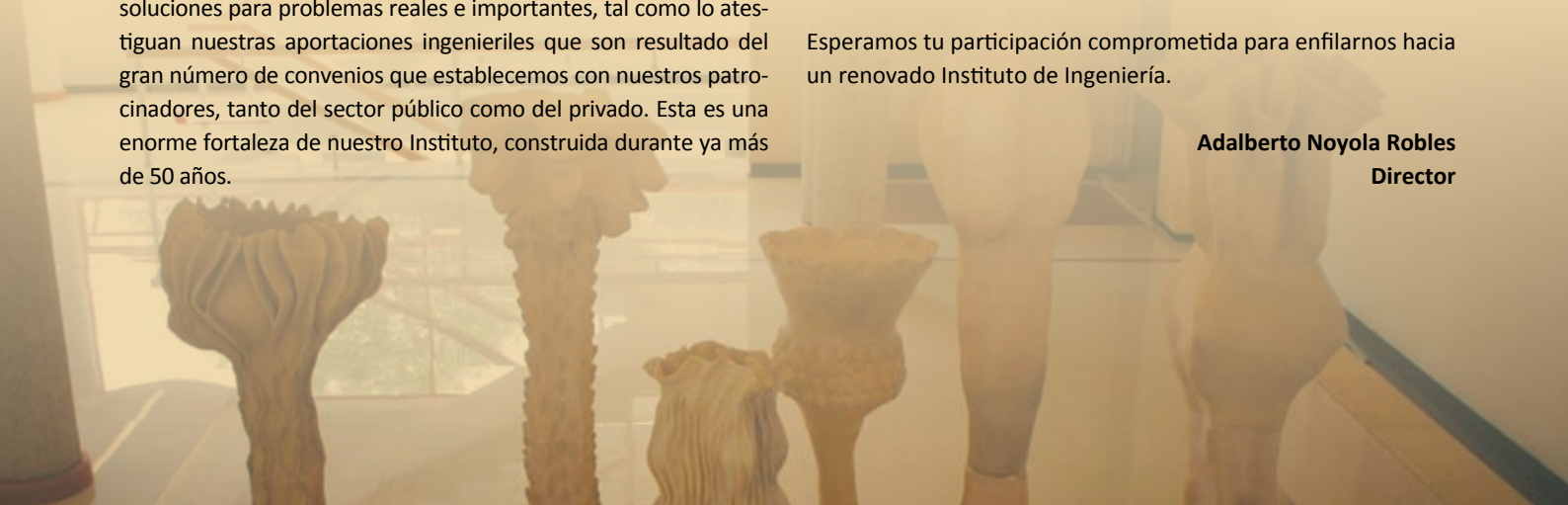
Con el objetivo de atender el reto que presentamos en este editorial, la Secretaría de Planeación y Desarrollo Académico está trabajando para identificar la metodología adecuada para nuestra organización académica que asegure un amplio proceso de discusión que nos lleve a buen puerto. Para ello, se buscan expertos en este tipo de ejercicios de prospectiva que vengan a apoyarnos en esta compleja e inédita tarea en el Instituto. En este esquema, incorporaremos las capacidades internas con las que contamos para así obtener experiencia, con el fin de reforzar periódicamente lo encontrado y acordado al término del ejercicio de búsqueda.

En breve haremos una convocatoria amplia entre los académicos para que participen en el proceso de discusión sobre la pertinencia de las líneas de investigación que actualmente cultivamos, de aquellas que debemos reforzar, iniciar o dejar de lado, con una visión prospectiva a una década de distancia. Este trabajo académico debe ser amplio e incluyente para lograr un documento que sirva de base para decisiones estratégicas que deberemos tomar en los próximos años. Lo que se obtenga de estas discusiones impactará en el futuro del Instituto y en los académicos que aquí laboramos; de ahí el enfático llamado a participar.

Las próximas plazas que se liberen por jubilación o deceso, así como los recursos derivados de los indirectos que obtiene el Instituto al captar ingresos extraordinarios, serán asignados en función de las conclusiones del proceso que aquí se presenta. Por ello, la necesidad de una estrategia clara y consensuada es evidente.

Esperamos tu participación comprometida para enfilarnos hacia un renovado Instituto de Ingeniería.

Adalberto Noyola Robles
Director





BLANCA JIMÉNEZ, VICEPRESIDENTA DE LA ACADEMIA MEXICANA DE CIENCIAS

La doctora Blanca Elena Jiménez Cisneros, investigadora del Instituto de Ingeniería de la UNAM, fue electa vicepresidenta de la Academia Mexicana de Ciencias (AMC) el pasado 27 de abril. En la asamblea general extraordinaria, encabezada por el todavía presidente de

la AMC, Arturo Menchaca Rocha, se dio a conocer el resultado del proceso de votación en línea donde participaron 1340 miembros de la Academia. De esta manera, Blanca Jiménez será miembro del Consejo Directivo para el bienio mayo 2012-mayo 2014, durante el que José Franco será el nuevo presidente de la AMC, Roberto Leyva el secretario y Alejandra Bravo la tesorera. Este Consejo Directivo electo que presidirá José Franco, actual vicepresidente de la AMC, asumirá sus funciones en la ceremonia de inicio del LIII Año Académico, la cual se realizará durante el mes de mayo.

Por estatutos, la Dra. Jiménez asumirá la presidencia de la AMC en el año 2014.

¡Felicidades! 🎉

Para más información consulte www.amc.org.mx.

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



MIEMBROS TITULARES DE LA ACADEMIA MEXICANA DE INGENIERÍA

El personal del Instituto de Ingeniería se congratula por el nombramiento de Daniel Reséndiz Núñez, Blanca Jiménez Cisneros, Baltasar Mena y Francisco Sánchez Sesma, investigadores de nuestra comunidad, como miembros titulares de la Academia Mexicana de Ciencias (AMC), el pasado 24 de abril en una ceremonia solemne llevada a cabo en el Museo Nacional de Antropología.

En la ceremonia fueron nombrados miembros titulares 66 científicos de los 2352 miembros que conforman a la AMC, y estuvo presidida por el Dr. Arturo Menchaca, presidente de la AMC, y como testigos e invitados de honor destacaron José Narro, rector de la UNAM; José Franco, vicepresidente de la AMC; René Asomoza, director general del Cinvestav; y Carlos Arámburo, coordinador de la Investigación Científica de la UNAM. ¡Enhorabuena! 🎉

Este nombramiento era una figura existente dentro de los estatutos de la AMC desde sus inicios, pero solo hasta ahora se reconoce de esta manera a los científicos más distinguidos de la propia Academia.

Para más información consulte www.amc.org.mx.





CONFERENCIA DEL DR. ANTONIO LAZCANO ARAUJO SOBRE EL ORIGEN DE LA VIDA

Dentro de las actividades que organiza la Secretaría de Desarrollo y Planeación Académica se presentó en el Instituto de Ingeniería la conferencia “Los orígenes de la vida”, del Dr. Antonio Lazcano Araujo, profesor titular de la Facultad de Ciencias de la UNAM, con una audiencia que sobrepasó el cupo del salón de seminarios Emilio Rosenblueth. Esta conferencia ha sido una de las de mayor éxito organizada en los últimos años en el IIUNAM debido al currículo y a la experiencia del ponente y a su gran capacidad oratoria. Cabe destacar que el Dr. Lazcano es el científico mexicano con mayor número de publicaciones en las revistas *Science* y *Nature*, y es autor de unos 150 trabajos de investigación publicados en revistas con arbitraje y libros de circulación internacional.



Sobre el contenido de su conferencia mencionó que, aunque no sabemos a ciencia cierta cómo surgió la vida en la Tierra, en los últimos veinte años ha crecido la certeza, entre un número cada vez mayor de investigadores, de que hace unos 3.5 mil millones de años el planeta ya se encontraba poblado por una biósfera microbiana extraordinariamente diversa. Desafortunadamente, la ausencia de rocas sedimentarias de más de 3.5 mil millones de años impide reconstruir las condiciones ambientales que tenía la Tierra cuando apareció la vida, debido a que no se conoce cuál era la composición de la atmósfera terrestre, la temperatura de la superficie de nuestro planeta, ni la extensión de los mares primitivos. A pesar de tales incertidumbres, una serie de evidencias que van desde la observación y el estudio de las nubes de ma-

terial interestelar en donde se están formando estrellas y planetas, hasta la simulación experimental de las condiciones de la Tierra primitiva, sugieren que la vida surgió en nuestro planeta como resultado de la evolución de sistemas de compuestos orgánicos que se acumularon en la superficie, como resultado de síntesis abióticas y de choques con cometas y meteoritos. Esta idea, que hoy es conocida como la hipótesis heterótrofa del origen de la vida, fue propuesta en 1924 por un joven bioquímico ruso, Alexander I. Oparin. ❖

Para obtener más información sobre la conferencia contacte a Luis Francisco Sañudo dentro de la página del Instituto de Ingeniería: www.ii.unam.mx.

TALLER SOBRE REDES SOCIALES

La Coordinación de Sistemas Cómputo del IIUNAM organizó el taller Semana de Redes Sociales Aplicadas a la Investigación para ofrecerle al personal académico información sobre el funcionamiento y la aplicación de las redes sociales más usadas en el ambiente de la investigación. Estas herramientas permiten difundir información de interés y propiciar la interacción de ideas de una forma dinámica y abierta entre la comunidad académica mundial.

El programa incluyó la participación del maestro Jean-Luc Lenoble, coordinador de Proyectos Web en la Coordinación de Difusión Cultural de la UNAM, quien habló de los beneficios de las redes sociales en la vida académica. Posteriormente, Amalia García, jefa del área Desarrollo



Web y RS de la Coordinación de Cómputo, explicó los antecedentes en el IIUNAM. Por su parte, Gerardo Aguilar, investigador adscrito a la Coordinación de Estructuras y Materiales, platicó sus experiencias en el uso de las redes sociales. Además, el ingeniero Rubén Aquino, subdirector de Seguridad en Información (UNAM-CERT), abordó los consejos de seguridad en el uso de las redes sociales. Le correspondió a Shantal Reyes ofrecer una explicación muy clara y completa sobre el uso de Facebook, Twitter, LinkedIn y Youtube, y subrayar las medidas que deben tomarse para hacer un buen uso de estos canales de comunicación.

Con el objetivo de responder qué son y para qué sirven las redes sociales enfocadas en la acade-



mia, el curso tuvo como finalidad acercar a los investigadores del IIUNAM a estas plataformas que brindan la oportunidad de establecer contacto con un mayor número de personas interesadas en el tema que se quiera dar a conocer.

Las redes sociales se han convertido en un canal importante, no solo de comunicación o difusión, sino también de contacto real con quienes se comparten intereses comunes a pesar de la distancia y las agendas apretadas.



Una felicitación a los ponentes, al personal de apoyo y a los organizadores, por contribuir a la comprensión y al uso de las tecnologías en cómputo en pro de la comunicación. En promedio se tuvo una asistencia de 60 académicos por día. 📌

Para obtener más información sobre el taller, contacte a Amalia García dentro de la página del Instituto de Ingeniería: www.ii.unam.mx.



SEMANA DEL AGUA

Del 16 al 20 de abril se llevó a cabo en el auditorio José Luis Sánchez Bribiesca de la Torre de Ingeniería la Semana del Agua, con el objetivo de presentar una serie de conferencias sobre algunos de los temas que se estudian en el Instituto de Ingeniería relacionados con el agua.

El evento fue inaugurado por el doctor Adalberto Noyola Robles, director del Instituto, quien dio una breve explicación sobre la temática de la semana, a lo largo de la cual se trataron los siguientes temas: gestión integral del agua, agua y salud, costas y océanos, e infraestructura y tratamiento de agua. Dentro de los conferencistas se tuvo el honor de contar con la presencia de altos funcionarios de dependencias como la Comisión Nacional del Agua, la Comisión Federal de Electricidad, y la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios, entre otras.

Dentro del programa se realizaron recorridos guiados a los laboratorios de ingeniería ambiental, al de costas y puertos, a la mesa de arena y modelos fluviales, y a la planta de tratamiento de Ciudad Universitaria. Además, se realizó un concurso de

carteles enfocados a temas relacionados con el agua, con la finalidad de dar la conocer los trabajos de investigación que se realizan en esta dependencia. En total se recibieron 31 carteles y se premió a las cinco mejores contribuciones. Los ganadores de este concurso fueron (ver "Impacto de proyectos", pp. 16-20):

"Análisis de riesgo por inundaciones. Caso de aplicación: Tlacoatlpan, Ver.". Elaborado por Óscar A. Fuentes Mariles, Faustino de Luna Cruz y Laura Vélez Morales.

"Arranque, operación y seguimiento de un digester anaerobio termofílico alimentado con una mezcla de lodo primario y secundario". Elaborado por Daniel de los Cobos Vasconcelos y Adalberto Noyola Robles.

"Remoción de disruptores endócrinos y fármacos presentes en aguas residuales de la ciudad de México a través de MBR". Elaborado por Francisco J. Torner Morales, Alejandro López Álvarez, Diana González Tenorio, Alma Concepción Chávez Mejía y Blanca E. Jiménez Cisneros.

"Monitoreo remoto de la interacción entre el agua y las estructuras de protección costera". Elaborado por Carlos Armenta Aguilar, Jaime A. Arriaga García y Edgar G. Mendoza Baldwin.

"Implementación y validación de un modelo numérico de circulación oceánica para el golfo de México". Elaborado por Edgar E. Salazar Carrillo, Rodolfo Silva Casarín y Edgar G. Mendoza Baldwin. 📌

Para obtener más información sobre la Semana del Agua contacte a Berenice de las Heras dentro de la página del Instituto de Ingeniería: www.ii.unam.mx.



El Mtro. Víctor Franco (izq.), subdirector de Hidráulica y Ambiental, junto al Dr. Adalberto Noyola, director del IIUNAM, en la inauguración del evento



PRIMERA REUNIÓN NACIONAL DE MODELOS MATEMÁTICOS PARA TRANSPORTE

El laboratorio de Transporte y Sistemas Territoriales del Instituto de Ingeniería, donde se realiza investigación teórica y aplicada, principalmente sobre problemas de tráfico vehicular, transporte de carga y logística, fue el organizador y anfitrión de la Primera Reunión Nacional de Modelos Matemáticos para Transporte, llevada a cabo los días 26 y 27 de abril pasados en el salón de seminarios Emilio Rosenblueth del IIUNAM. Dentro del programa de esta reunión, que contó con una nutrida asistencia de estudiantes y académicos de distintas instituciones, destacaron las 4 conferencias magistrales impartidas por Gabriel Gomes de la Universidad de Berkeley, EUA; Teodoro Gabriel Crainic del CIRRELT (Centre Interuniversitaire de Recherche sur les Réseaux d'Entreprise, la Logistique et le Transport), Canadá; Eric John Miller de la McMaster University, Toronto, Canadá; y Jaume Barceló de la Universidad Politécnica de Cataluña, España. El programa se complementó con 15 conferencias de especialistas en los diversos temas del modelo de transporte. 📌



Parte del grupo del Laboratorio de Transportes y Sistemas Territoriales. A la derecha la Dra. Angélica Lozano, organizadora de esta primera reunión nacional.

Informes con la Dra. Angélica Lozano. Contacto dentro de la página del Instituto de Ingeniería: www.ii.unam.mx.

QUÍMICA DEL AGUA Y SUS APLICACIONES EN EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES



Prof. Jon Iza López, de la Universidad del País Vasco

Este fue el nombre que llevó el curso impartido por el profesor Jon Iza López, catedrático de la Universidad del País Vasco, España, invitado del Dr. Simón González Martínez, de la Coordinación Ambiental del Instituto de Ingeniería, los pasados 23 al 27 de abril en el edificio 18 del IIUNAM. El objetivo del curso fue complementar los conocimientos de los técnicos académicos, investigadores, estudiantes de posgrado y profesionales, con conceptos de química del agua, y sus aplicaciones en el tratamiento de aguas residuales y en el análisis de cuerpos de aguas superficiales contaminados.

Los temas tratados durante el curso, que tuvo una duración de 15 horas, fueron termodinámica y cinemática, solubilidad de gases en el agua, equilibrio ácido-base, valoraciones, alcalinidad, complejos, precipitación, reacciones red-ox y procesos biológicos.

Como ya es una costumbre en las visitas del Dr. Jon Iza, el curso tuvo un lleno completo y se espera que próximamente vuelva a dictarlo. 📌

Informes con el Dr. Simón González. Contacto dentro de la página del Instituto de Ingeniería: www.ii.unam.mx.



SUSCRIBEN LA FACULTAD DE QUÍMICA Y EL INSTITUTO DE INGENIERÍA CONVENIO DE COLABORACIÓN

NOTA OBTENIDA DE WWW.QUIMICA.UNAM.MX

La Facultad de Química (FQ) y el Instituto de Ingeniería (II) de la UNAM suscribieron un convenio de colaboración para que el Electrobús universitario, un vehículo eléctrico de transporte de pasajeros desarrollado por esta última institución, continúe prestando servicio en la FQ. La vigencia de este acuerdo será de seis meses.

Este instrumento formaliza los servicios del Electrobús, el cual llevaba a cabo un periodo de prueba desde mayo de 2011, en apoyo al transporte interno de la FQ (Quimibús), en la ruta que va de los edificios A, B y C a los conjuntos D y E.



De izquierda a derecha: Ricardo Chicurel, Adalberto Noyola, Eduardo Bárzana, Germán Carmona y Alejandro Sánchez Huerta

Con la firma de estas bases de colaboración, que posteriormente serán signadas por el secretario general de la UNAM, Eduardo Bárzana García, y el coordinador de la Investigación Científica, Carlos Arámburo de la Hoz, se formalizan estos recorridos en el circuito operado por la Facultad de Química.

Durante la firma del acuerdo, realizada el lunes 30 de abril en la sala de juntas de la dirección de la FQ, el director de esta entidad universitaria, Jorge Vázquez Ramos, resaltó la importancia de la colaboración, que permite la utilización de un vehículo cuya tecnología “deberá ser el futuro del país y del mundo”.

“La Facultad de Química se siente honrada y satisfecha de que el Instituto de Ingeniería nos permita hacer uso de este transporte para los estudiantes que se trasladan de los edificios A, B y C a los conjuntos D y E”. Recordó que originalmente se utilizan para este recorrido dos vehículos, pero la demanda es alta, y una unidad de mayor capacidad y menor consumo de energía resulta funcional.

Tras subrayar que el Electrobús constituye un proyecto interesante, Jorge Vázquez expresó su confianza en que se desarrollen más vehículos de este tipo, y agradeció que se haya elegido a la FQ para probar la unidad “y hacernos partícipes de un trabajo que genera tantos beneficios”.

Por su parte, el titular del Instituto de Ingeniería, Adalberto Noyola Robles, destacó que por más de dos décadas esta institución ha desarrollado investigación sobre vehículos eléctricos. La unidad utilizada en la FQ es la más avanzada de su generación, un prototipo confiable pero que no había sido probado con el uso constante de transportar alumnos durante buena parte del día. “Queremos ver cómo responde, para hacer mejoras”, explicó.

Asimismo, detalló que tras las pruebas en la FQ, se buscará plantear el desarrollo de un nuevo modelo con mejores características, y que el vehículo en servicio en la FQ, en donde también colaboró la Facultad de Ingeniería, ha tenido una buena recepción entre los usuarios: “Los estudiantes están satisfechos con esta unidad desarrollada en la UNAM con la tecnología del futuro”.

Finalmente, Germán Carmona Paredes, responsable del proyecto del Electrobús universitario, resaltó el hecho de que desde el principio de este desarrollo ha colaborado la Facultad de Química, pues en el primer prototipo participó el profesor Enrique Villarreal, del área de Electroquímica, con la evaluación de las baterías.

También comentó que “aún hay mucho que avanzar en el tema de los vehículos eléctricos, sobre todo en cuanto a infraestructura. Pero a partir de esta evaluación en la FQ, obtendremos información para tomar decisiones, como establecer puntos de recarga, iniciar trabajos de energía renovable para la recarga de vehículos y llegar a un modelo de vehículos con tecnología sustentable. Hacia allá van estas bases de colaboración”.

En la firma de este acuerdo también estuvieron presentes el investigador Ricardo Chicurel Uziel, uno de los precursores del desarrollo de vehículos eléctricos en la UNAM, y Alejandro Sánchez Huerta, subdirector de Electromecánica, ambos del Instituto de Ingeniería, así como la secretaria administrativa de la FQ, Patricia Santillán. ■■

Informes con el Mtro. Alejandro Sánchez Huerta. Contacto dentro de la página del Instituto de Ingeniería: www.ii.unam.mx.

Santiago Corro Caballero

Descanse en paz

El pasado sábado 5 de mayo falleció el ingeniero Santiago Corro Caballero, destacado investigador del Instituto de Ingeniería.

El Ing. Corro ingresó a nuestra dependencia por invitación del doctor Emilio Rosenblueth, donde desarrolló múltiples proyectos de investigación en los campos de mecánica de materiales, análisis experimental de esfuerzos, vías terrestres y transportes. Fue un pionero en el tema de pavimentos y construcción de carreteras. Desde 1960, cuando se incorpora a la UNAM en la División de Investigación de la Facultad de Ingeniería, el antecedente directo del Instituto de Ingeniería, el Ing. Corro ejerció su capacidad y su experiencia para contribuir en el diseño y la construcción de mejores carreteras para México. En ese mis-

mo año funda la Coordinación de Vías Terrestres, al frente de la cual permaneció hasta 2009. A lo largo de su carrera profesional desempeñó importantes cargos: fue representante universitario de enlace entre el Transportation Research Board (TRB), National Research Council, y la UNAM. Participó en comités técnicos internacionales como el del TRB y la Association Mondiale de la Route, representando a México. Su producción académica comprende más de 150 publicaciones e informes de investigación. Fue revisor crítico de más de 25 libros del Transportation Research Board, editados por separado en inglés, francés y español.

Entre los premios que recibió se encuentran:

- Primer Premio en el Concurso Arquitectónico para la Construcción del Centro Asturiano de México, 1958.
- Primer Premio Nacional de Ciencia y Tecnología BANAMEX 1971, Rama Industrial, por el diseño y construcción de la Pista Circular de Pruebas, y la investigación realizada durante 1971-72. Otorgado en 1972.
- Socio de Honor de la Asociación Mexicana de Ingeniería de Vías Terrestres, AC, por designación de la Asamblea Plenaria, por su labor de investigación y docencia en Vías Terrestres, 1976.
- Medalla de Reconocimiento de la Asociación Mexicana de Caminos, por las actividades desarrolladas en el campo de Vías Terrestres y Transportes, 1984.
- Premio Nacional de Investigación Nabor Carrillo otorgado por el Colegio de Ingenieros Civiles de México en 2007.

Con más de 50 años de antigüedad académica en la UNAM, el Ing. Corro fue parte de aquellos ingenieros visionarios que al final de la década de los años cincuenta sentaron las bases de nuestro actual Instituto. Este momento es adecuado para valorarlo y recordarlo, junto con los ilustres fundadores que también ya han fallecido.

Toda la comunidad del Instituto de Ingeniería, y en particular los académicos de la Subdirección de Estructuras y Geotecnia, le manifestamos a su familia y a sus compañeros y amigos más cercanos nuestras más sentidas condolencias.

Recordamos al Ing. Corro con unas palabras que mencionó alguna vez en una entrevista para esta gaceta: "Para resumir mi vida puedo decir que no me arrepiento de lo que he hecho. He disfrutado de la vida de una manera normal y me he podido desempeñar plenamente en el campo de la ingeniería, viajando por los cinco continentes. El amor de mi vida fue Conchita, única persona a quien le propuse matrimonio. Estoy orgulloso de mi hija y de mi hijo y soy un apasionado de mi trabajo".





FONDO DE INVESTIGACIÓN DEL INSTITUTO DE INGENIERÍA DE LA UNAM

PROYECTOS INTERNOS CONVOCATORIA 2012

El Instituto de Ingeniería desde su fundación realiza investigación orientada a proponer o resolver problemas generales y específicos de la ingeniería, colabora tanto con entidades públicas como privadas para mejorar la práctica de la ingeniería en el ámbito nacional y proporciona servicios de ingeniería a los diversos sectores de la sociedad. Asimismo, ha puesto especial atención en la formación de recursos humanos y en difundir los resultados de sus investigaciones, contribuyendo así al desarrollo del país y al bienestar de la sociedad.

Los proyectos de investigación patrocinados responden a la necesidad de resolver problemas técnicos que se presentan en el desarrollo económico y social del país, para ello, el Instituto promueve:

- La generación de conocimiento en líneas de investigación nuevas o poco atendidas en el propio Instituto, con alto potencial de desarrollo a mediano y largo plazos, que puedan ser eventualmente financiadas con patrocinios externos.
- La publicación de los resultados de las investigaciones en revistas especializadas de circulación internacional, una vez que se haya protegido la propiedad intelectual de la UNAM, si fuera el caso.

CONVOCA

a los académicos del Instituto de Ingeniería de la UNAM (II-UNAM) a la presentación de propuestas en el *Fondo de Investigación del Instituto de Ingeniería*, comprometiendo para ello \$1,500,000.00 (Un millón quinientos mil pesos 00/100 M.N.) para proyectos nuevos, más lo necesario para la renovación de proyectos apoyados en 2011 y que resulten aprobados en la actual convocatoria.

OBJETIVOS

1. Financiar mediante un apoyo inicial proyectos de investigación originales que aborden temas o líneas de investigación nuevas o poco atendidas en el propio Instituto.
2. Estimular la colaboración entre los académicos que cultiven líneas de investigación diferentes entre sí, del Instituto de Ingeniería o del Instituto y de otras dependencias de la UNAM, o de fuera de ella.
3. Fomentar la publicación en revistas indizadas en el *Institute for Scientific Information (ISI)*.
4. Fomentar la generación de desarrollos tecnológicos.
5. Estimular la formación de recursos humanos de posgrado.

ÁREAS DE INVESTIGACIÓN

Podrán ser presentadas propuestas en todas las áreas de investigación asociadas con la ingeniería.

MODALIDAD DE LAS PROPUESTAS

- Proyectos internos nuevos.
- Proyectos internos de renovación, aprobados en la convocatoria 2011.

1. BASES

- a) Podrán proponer proyectos internos los académicos del Instituto de Ingeniería.
- b) Se apoyarán las propuestas que contemplen la colaboración de al menos dos académicos que cultiven líneas de

investigación diferentes entre sí, del Instituto de Ingeniería o del Instituto y de otras dependencias de la UNAM, o de fuera de ella

- c) Las propuestas deberán incluir la participación de al menos un alumno de posgrado (con promedio mínimo de ocho), quien realizará su tesis con base en el tema del proyecto propuesto.
- d) La duración de un proyecto interno será mínima de un año y máxima de dos.
- e) El monto máximo de apoyo por proyecto será de \$300,000.00 (Trescientos mil pesos 00/100 M.N.). El apoyo que se otorgue será para un año.
- f) Los proyectos serán apoyados inicialmente por un año, con la posibilidad de someter su solicitud de renovación para un segundo y último año en la convocatoria siguiente.
- g) Las propuestas de renovación serán evaluadas y la decisión de aprobarlas o no dependerá del cumplimiento de las metas previstas, de la disponibilidad de recursos y de la entrega del informe anual de resultados. En caso de ser aprobadas, se renovará el apoyo por una sola ocasión, es decir, que el tiempo máximo de apoyo para una misma propuesta es de dos años.
- h) De existir otro financiamiento en un tema semejante al de la propuesta, éste deberá mencionarse, incluyendo el título, el responsable y la forma en que se complementan así como la instancia de financiación, montos y plazos. Esto aplica para financiamientos solicitados, aprobados u otorgados.
- i) Deberá entregarse un Informe de Resultados al término del período aprobado y presentarlo en la Reunión Informativa Anual del Instituto.

2. PRESENTACIÓN DE LAS PROPUESTAS

2.1 NUEVAS

- Nombre del proyecto.

- Antecedentes que incluyan un estudio bibliográfico completo sobre el tema del proyecto.
- Problema a resolver y relevancia de la investigación.
- Hipótesis, objetivos, metodología y cronograma de actividades.
- Infraestructura disponible.
- Metas tecnológicas, científicas y de formación de recursos humanos.
- Nombres de los participantes en el proyecto (personal académico y becarios) mencionando la función o participación de cada uno de ellos.
- Resultados previstos al término del año. Se deberán indicar los entregables específicos como tesis, artículos, patentes, futuras fuentes externas de financiamiento, etcétera.
- Presupuesto solicitado al Fondo de acuerdo con los rubros mencionados en la parte final de esta convocatoria. Todos los rubros se deben justificar detalladamente.
- Firmadas por los académicos proponentes.

Es responsabilidad de los académicos proponentes verificar que la propuesta esté completa y en los términos de la presente convocatoria.

Las propuestas que no cumplan con estos requisitos no serán evaluadas.

Todas las propuestas deberán entregarse en la Secretaría Académica, con Araceli Reyes (extensión 8105), a más tardar el **4 de junio de 2012**, hasta las 18:00 horas, en formato pdf.

2.2 DE RENOVACIÓN

- Informe anual de resultados del proyecto apoyado en 2011, en el que se especifique: nombre; resultados obtenidos, tanto esperados como no esperados; problemas surgidos y soluciones; publicación, difusión o divulgación del conocimiento generado; formación de recursos humanos y adquisición de equipo.
- Plan de trabajo de la propuesta, el cual deberá contener:
 - Antecedentes que incluyan preguntas e hipótesis generadas a partir del proyecto anterior.
 - Objetivos, metas, metodología y cronograma de actividades.
 - Infraestructura disponible.
 - Resultados previstos al término del segundo año. Se deberán indicar los entregables específicos como tesis, artículos, patentes, futuras fuentes externas de financiamiento, etcétera.
 - Presupuesto solicitado al Fondo de acuerdo con los rubros mencionados en la parte final de esta convocatoria. Todos los rubros se deben justificar detalladamente.
- Firmadas por los académicos proponentes.

Es responsabilidad de los académicos proponentes verificar que la propuesta esté completa y en los términos de la presente convocatoria.

Las propuestas que no cumplan con estos requisitos no serán evaluadas.

Todas las propuestas deberán entregarse en la Secretaría Académica, con Araceli Reyes (extensión 8105), a más tardar el **4 de junio de 2012**, hasta las 18:00 horas, en formato pdf.

3. EVALUACIÓN DE LAS PROPUESTAS Y CRITERIOS DE SELECCIÓN

- Las propuestas serán evaluadas por una Comisión de Evaluación designada por el Consejo Interno, a propuesta del Director del Instituto de Ingeniería.
- La Comisión de Evaluación estará formada por cinco miembros:
 - Dos académicos de la UNAM de reconocido prestigio en ingeniería.
 - Dos académicos externos a la UNAM de reconocido prestigio en ingeniería.
 - Un ingeniero que no sea un académico de carrera y que se haya distinguido por la calidad de sus aportaciones a la práctica profesional.
- La Comisión de Evaluación revisará las propuestas y las ordenará de acuerdo con los criterios siguientes:

Nuevas

- Novedad
- Relevancia del tema
- Calidad científica y viabilidad técnica, considerando la congruencia entre objetivos, hipótesis y metodología, infraestructura disponible, recursos solicitados y las metas planteadas
- Formación de recursos humanos
- Grado de colaboración con pares
- Resultados y productos esperados

Renovación

- Cumplimiento de objetivos y metas, de acuerdo con el informe anual de resultados.
 - Responsabilidad asumida por los académicos involucrados.
 - Concordancia entre los elementos del plan de trabajo propuesto: objetivos, metas, cronograma de actividades, resultados esperados y presupuesto solicitado.
- De acuerdo con el orden establecido por la Comisión de Evaluación, el Consejo Interno aprobará las propuestas mejor evaluadas para ser financiadas, hasta agotar los recursos disponibles del Fondo. Las propuestas no financiadas que hayan sido evaluadas favorablemente podrán presentarse y concursar en la convocatoria siguiente.
 - La decisión del Consejo Interno será inapelable.

4. EXCLUSIONES

No podrán participar los académicos que no hayan entregado el informe anual de resultados de los proyectos apoyados en 2010.

5. RUBROS APOYADOS POR EL FONDO

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

- Becas
- Equipo
- Materiales y consumibles
- Pasajes *
- Viáticos *
- Inscripciones a congresos
- Libros y material documental

* El monto máximo de apoyo por los dos rubros será de \$100,000.00 (Cien mil pesos 00/100 M.N.).

Los becarios que participen en la propuesta deberán ser estudiantes de posgrado registrados en el II-UNAM, tener un promedio mínimo de 8.0, y haber demostrado que no tienen acceso a CEP, CONACYT, etcétera.



relación con ella, mis hermanas me cotorreaban y me contaban que cuando recibía cartas mía decía: "escribió Juanito", ya que, cuando me fui a estudiar a Inglaterra, mi mamá y yo nos escribíamos a la antigua, por correo postal. Sigo pensando que es una forma bastante más íntima y profunda de comunicación.

Con tantos hijos mi mamá siempre calculaba el tiempo de acuerdo con sus embarazos. Cuando recordaba algún evento te decía: "ah sí, fue cuando estaba esperando a tal o cual de mis hijos".

Ninguno de mis hermanos es ingeniero, dos son químicos, el mayor es investigador del Instituto de Investigaciones Biomédicas en la UNAM; dos de mis hermanas hicieron carrera comercial, una de ellas es contadora, la mayor estudió relaciones internacionales, otro más es economista. Además tengo unas hermanas que son cuatas. Mi hermano Jorge, el hermano hombre que me seguía hacia arriba, murió jugando baloncesto cuando tenía apenas 25 años; hacía un año que había muerto mi papá y se llevaba muy bien conmigo. Fue bastante duro. Pocos años después, mi mamá murió cuando yo estaba en Inglaterra haciendo el doctorado, afortunadamente pude venir a verla unos días antes de que falleciera.

Mi primer contacto con la ingeniería civil fue en las vacaciones al terminar la preparatoria. Mi querido amigo Luis Arturo Rábade me invitó a trabajar con Jaime Antoniano, amigo cercano de su familia. Jaime acababa de regresar del MIT (Instituto Tecnológico de Massachusetts) y daba servicios de análisis estructural con sus propios programas de cálculo, y en ese entonces era la única competencia del ingeniero Dami Ríos. Empezaba a trabajar a las 6 de la mañana y regresaba a su casa a las 12 de la noche. Era muy emocionante colaborar con él porque hacía muchas cosas interesantes y tenía unas computadoras padrísimas. Se ofreció a darnos un curso de FORTRAN, pero como no tenía tiempo porque siempre estaba ocupado, nos propuso el horario de las 5 de la mañana y, como era nuestro vecino, nos íbamos con él a la oficina; ahí aprendí FORTRAN, y algo de ingeniería.

Cuando entré a la carrera en CU, seguí trabajando para Jaime haciendo programas, primero en una Apple II en Pascal y luego en computadoras HP. Me pagaba por las horas que podía darle y la verdad es que me divertía mucho. Cuando murió mi papá, en el 82, le pedí que mi trabajo fuera más formal y un sueldo fijo, para ayudar con el gasto de la casa. Por varios años seguí trabajando para él, junto con otros amigos que pasaron por su oficina, como Raúl Jean, Javier Alonso y Javier Cesín, entre otros.

Poco tiempo después de terminar la carrera me casé con Gaby, y ya casado empecé la maestría en estructuras en la DEPEFI. En el posgrado tuve como profesores a ingenieros reconocidos que han dado prestigio al posgrado y a la UNAM, como Neftalí Rodríguez, Dami Ríos, Roberto Meli y Gustavo Ayala; este último daba el curso de Dinámica II, el cual fue muy diferente a todos los que he llevado. Nos

presentaba problemas de dinámica distintos y nos daba artículos para leer con la finalidad de que viéramos cuál era el tema que nos interesaba. Elegí el tema y le pedí que fuera mi asesor de tesis.

Ser estudiante de Gustavo es muy bueno porque es muy generoso con sus conocimientos y siempre está muy enterado de lo nuevo que se está haciendo. Con él estudié el método de los vectores de Ritz para hacer análisis dinámico y diseñé un programa de análisis dinámico tridimensional: el RTZ88, que aún forma parte del sistema de análisis que ofrece comercialmente el ingeniero Antoniano.

Antes de terminar la maestría, hubo una crisis en la oficina, casi se desintegró, y mi jefe me sugirió cambiarnos a Aguascalientes. Allí nacieron mis hijas Jacinta y Camila. Pude graduarme de la maestría gracias a mis amigos que me ayudaron con los trámites: Juan Diego Jaramillo y Raúl. La vida en Aguascalientes era para mí idílica pero la empresa tuvo problemas, por lo que intenté trabajar por mi cuenta, lo cual no fue fácil; entonces, decidimos establecernos en Cuernavaca. Empecé a hacer trabajos de ingeniería en México en forma independiente y Francisco Gracia Jarque me ofreció trabajo de medio tiempo, y posteriormente me asocié con un amigo y pusimos un despacho. Eran tiempos de una profunda crisis económica. Entre los proyectos que trabajamos recuerdo, por ejemplo, la Torre Médico, el actual edificio de la CONAGUA, ubicado entre Copilco y Universidad, y nuestros primeros edificios de mampostería, en algunos de los cuales pudimos reproducir, con nuestros análisis, daños por efectos de temperatura.

Sin embargo, a mí siempre me gustó estudiar; por eso, cuando Gustavo Ayala me comentó sobre la oportunidad que había de hacer un doctorado en Inglaterra, me pareció muy interesante. Renunciar a tu carrera profesional por hacer estudios de posgrado cuando ya tienes un camino andado, es complicado. En mi caso, cuando le comenté a Gaby sobre la posibilidad de ir a estudiar a Inglaterra, se emocionó muchísimo, me apoyó al 100% e incluso también consiguió una beca para hacer el doctorado en epidemiología. Teníamos ya doce años de casados y dos hijas: Jacinta de ocho años y Camila de seis. Era 1997 y nos fuimos a la aventura, fue muy emocionante para toda la familia.

En Londres estudié y desarrollé métodos para la solución de las ecuaciones de Navier con el doctor M. Aliabadi. En particular desarrollé formulaciones simétricas usando esta técnica, que normalmente no da lugar a matrices simétricas. Lo hicimos para problemas estáticos en 2D y problemas dinámicos en placas, y detectamos y resolvimos algunos problemas de este tipo de formulaciones para problemas multiconectados. Gaby estudió el cáncer de mama. Con las becas que teníamos pudimos vivir dignamente pero, como es natural, no nos quedaba mucho para pasear. Afortunadamente mis hijas eran chicas todavía y eran felices con ir de vez en cuando a un castillo o a un museo, o sentarnos a tomar café o un refresco.



El regreso a Cuernavaca no fue fácil, pero afortunadamente a Gabriela ya la esperaban en el Instituto Nacional de Salud Pública, donde se integró de inmediato como investigadora, aunque no había terminado el doctorado. Todavía no se cómo pudo obtener el grado ya con la chamba y las hijas que atender.

Cuando terminé el doctorado, Gustavo consiguió mi repatriación al Instituto. El único consejo que me dio cuando empecé a trabajar fue "lo más importante es que tú seas tú" y eso he intentado.

Como es natural, mis primeras investigaciones fueron una continuación de mi trabajo doctoral, pero después de un periodo de transición comencé a trabajar en el diseño de estructuras de mampostería, que me daba la oportunidad de ligarme en forma más directa a problemas nacionales, como el de la vivienda. En el 2005 fui invitado a participar como presidente del comité de mampostería de la Sociedad Mexicana de Ingeniería Estructural (SMIE) y fue esta quien financió con recursos de un proyecto CONAVI-CONACYT, el primer trabajo experimental que tuve a mi cargo. Con miras a hacer experimentos más realistas he estudiado la simulación híbrida, e hicimos las primeras pruebas utilizando esta técnica en el laboratorio de estructuras del Instituto. Más recientemente, motivados por un cambio en las políticas de construcción de viviendas a nivel nacional que van o ya están privilegiando la construcción vertical en sustitución de la horizontal en las ciudades del país, hemos iniciado una línea de investigación encaminada a poder diseñar, en forma segura, edificios de mampostería de más de cinco niveles. Con apoyo del Gobierno del DF hicimos un estudio experimental piloto para investigar la interacción momento-cortante en muros de mampostería confinada, y con apoyo del CONACYT estamos continuando ese esfuerzo con pruebas que están actualmente realizándose en el laboratorio de estructuras del Instituto. El trabajo está a cargo de Antonio Manzano, uno de mis estudiantes que está haciendo su doctorado en ese tema. Aparte del trabajo experimental, hemos estado adentrándonos en la modelación matemática de la mampostería, y actualmente José Francisco Lizárraga, otro de mis estudiantes, trabaja en ese

tema para lograr la modelación de muros de mampostería sobre elementos flexibles.

Aparte de mis investigaciones, he colaborado ya desde hace algunos años en proyectos que tienen que ver con la propagación de ondas en medios elásticos con el doctor Sánchez Sesma, en proyectos para PEMEX y la CFE. He podido aportar algo de mi experiencia en el área numérica en el modelado con diferencias finitas de la propagación de ondas en la vecindad de pozos petroleros, y con el método integral de frontera estamos actualmente avanzando en la modelación de presas. Es un privilegio poder interactuar con Paco, siempre se puede aprender algo de él.

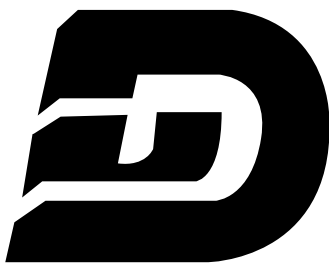
En cuanto al objetivo principal del IUNAM, estoy seguro de que siempre se ha respetado estar cerca de la industria y cerca de los problemas de México. No debemos perder esa vocación, porque esa es la fortaleza del Instituto. El reto en los años por venir es el del paso de la estafeta a las nuevas generaciones de investigadores para que continúen con la labor de los viejos lobos de mar que tiene el instituto.

Ahora mis hijas están grandes; Jacinta estudió matemáticas en la Facultad de Ciencias en la UNAM y está realizando estudios de posgrado en Alemania, en matemática teórica, geometría algebraica, y no me preguntes más que no podría decirte con precisión. Mi hija Camila va a ser ingeniera en computación y creo que le viene muy bien. Afortunadamente a ella sí puedo ayudarla con sus tareas y nos divertimos haciendo sus programas de gráficas.

De chico fui un buen deportista, pero desde hace quince años para acá me gusta mucho leer novelas históricas o de ciencia ficción o ayudar a Camila. A lo largo de la vida va uno cambiando y disfrutas otras cosas. ❧

Contacto con Juan José Pérez Gavilán dentro de la página del Instituto de Ingeniería: www.ii.unam.mx.

**DEFENSORÍA DE LOS
DERECHOS
UNIVERSITARIOS**



Emergencias al 55-28-74-81

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

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

Teléfonos: 5622-62-20 al 22

ddu@servidor.unam-mx

Fax: 5606-50-70



ENTREVISTA A GUADALUPE SIERRA BELTRÁN, INVESTIGADORA DE LA UNIVERSIDAD DE DELFT, HOLANDA. INVITADA POR EL DR. LUIS ESTEVA MARABOTO, SUBDIRECCIÓN DE ESTRUCTURAS Y MATERIALES, IIUNAM

||||||| POR JOSÉ MANUEL POSADA DE LA CONCHA |||||||

Estoy en el Instituto de Ingeniería solamente por este día (22 de abril), pues fui invitada a impartir una conferencia que llevó por título “Concreto autorreparable”, y que trata de una de las líneas de investigación que desarrollamos en la Universidad de Delft, en Holanda, donde soy investigadora. Una de las propuestas dentro de esta línea es, justamente, sobre el concreto autorreparable por medio de bacterias extremófilas. Se trata de una línea relativamente nueva que comenzó hace como 6 años en la misma universidad; esto es, somos pioneros, aunque algo similar ha estado trabajándose en Bélgica, pero un poco posterior a nosotros. La idea central es que el concreto, desde que se prepara, antes de fraguar, debe tener unas bacterias incluidas y una fuente de alimento. Cuando sucede un agrietamiento por desgaste con el paso del tiempo o por algún movimiento o vibración, existe una entrada de oxígeno que pone a “trabajar” a las bacterias, lo que produce un cambio metabólico y libera minerales de calcio. Las bacterias, originalmente, están en forma de esporas y pueden durar entre 50 y 200 años, lo que para cuestiones estructurales es muy buen tiempo, además soportan ambientes alcalinos y no son nocivas para el ser humano. Cabe aclarar que la reparación es para grietas pequeñas solamente.

Una vez que las bacterias trabajan y se interrumpe su suministro de oxígeno, es decir, cuando se cierra la grieta, vuelven a entrar en reposo en forma de esporas y pueden sobrevivir muchos años más en espera de ponerse a “trabajar” de nuevo.

Estas bacterias extremófilas se conocían para algunos procesos biológicos. Hace algunos años se realizó una investigación similar para mejorar el suelo con el uso de estas bacterias. Las bacterias precipitaban nuevos minerales en el suelo y mejoraban sus propiedades mecánicas. Si puede hacerse en el suelo, pensamos que también en el concreto, y estamos lográndolo.

Se ha comprobado que las grietas del concreto se cierran, pero apenas estamos estudiando las propiedades mecánicas de ese sello. Sabemos que se produce un mineral denso y conocemos su composición química, pero estamos en proceso de comprobar que este mineral en verdad va a restituir al concreto sus propiedades mecánicas. Suena prometedor y estamos procesando los primeros resultados de laboratorio.

Hemos realizado pocas pruebas fuera del laboratorio, pero con éxito; por ejemplo, hace poco hubo en Holanda un problema en una construcción nueva por filtración de agua. Alguien supo de nosotros y fuimos a apoyar. Hicimos una impregnación con una solución líquida que incluyera a las bacterias, y se sellaron las grietas.



El Dr. Luis Esteva con la Dra. Guadalupe Sierra Beltrán

Otra cosa en la que aplicaremos esta metodología es a través de un concurso a nivel secundaria que hay en Holanda, para que los jóvenes realicen una estancia en una universidad y puedan estar junto con los investigadores, una especie de Veranos en la Ciencia de México. Una organización propuso que si estos proyectos pueden ser implementados en países subdesarrollados, el premio debería ser aplicar in situ lo que se propone. El año pasado ganó un proyecto sobre una manera económica para calentar comida usando desechos humanos como generadores de gas. Y este año, varios grupos fueron a nuestra universidad, y el grupo que propuso usar bacterias para cerrar grietas de unos canales en Ecuador fue el grupo que ganó. A finales de este año vamos a ir a Ecuador para implementar la propuesta. Estamos muy emocionados. También este año nos han dicho que podemos utilizar una escuela abandonada para hacer nuestras pruebas en campo, y lo vamos a hacer muy pronto. Hay muy buenas perspectivas para seguir estudiando y aplicando la metodología.

Quien empezó este tipo de investigaciones fue un biólogo, luego se incorporó una química y luego se necesitó un ingeniero civil, y me incluyeron a mí. Como puede verse, se trata de un grupo multidisciplinario en toda la extensión del término.

Yo soy egresada del Instituto de Ingeniería e hice mi tesis de maestría con el Dr. Esteva Maraboto. De ahí mi contacto con él y la invitación a impartir esta conferencia, la cual agradezco muchísimo, pues estuvo muy concurrida y la participación fue extraordinaria. 🇲🇽

Contacto con la Dra. Guadalupe Sierra, con Luis Esteva dentro de la página del Instituto de Ingeniería: www.ii.unam.mx.



ENTREVISTA A GALVARINO PINTO RODRÍGUEZ, ESTUDIANTE DEL DR. ROBERTO GÓMEZ, COORDINACIÓN DE MECÁNICA APLICADA, IIUNAM

||||||| POR JOSÉ MANUEL POSADA DE LA CONCHA |||||||

En la misma ciudad donde nació Mario Vargas Llosa, Arequipa, Galvarino Pinto estudió la licenciatura en Ingeniería Civil, en la Universidad Católica Santa María. Él nació muy cerca de ahí, en la provincia de Camaná.

Decidió realizar su tesis de licenciatura sobre el diseño sísmico de edificios circulares, pues Perú es un país ubicado en una zona sísmica, como México. El ingeniero Pinto recuerda particularmente dos sismos que marcaron su vocación: uno, poco antes de iniciar su licenciatura y que dañó seriamente la catedral de Arequipa, en junio del 2001; y otro en 2007, que ocurrió en Pisco, y donde hubo muchos daños, sobre todo en construcciones de adobe, pues es muy común este tipo de estructuras en esa zona del Perú.

Una vez que finalizó su licenciatura, en 2009, las opciones que tuvo para realizar una maestría fueron la “uni”, la mayor universidad pública de ingeniería del Perú, y la Pontificia Católica, que es privada, ambas ubicadas en la capital, Lima. Sin embargo, se decidió por salir del país y venir a México por el nivel académico de la UNAM, una de las mejores universidades de América Latina.

Al inicio de la maestría no tuve problemas para adaptarme a las costumbres, la comida mexicana me gusta mucho, aunque tomo mis precauciones cuando se trata de comidas muy picantes, nos comenta.

Actualmente se encuentra desarrollando su tesis bajo la tutoría del Dr. Roberto Gómez, coordinador de Mecánica Aplicada, y quien es un especialista en estructuras de puentes. Particularmente, el proyecto de Galvarino está relacionado con el diseño sísmico basado en desplazamientos, aplicados a puentes para algunos casos especiales. Estudia algunos métodos sobre dise-



ño sísmico basado en desplazamientos para analizar y diseñar los puentes, que son más exactos, porque están basados en la capacidad que tienen los materiales. *Los sismos inducen fuerzas y desplazamientos a la estructura. Para sistemas elásticos, estos están directamente relacionados con la rigidez del sistema, pero para estructuras respondiendo inelásticamente, la relación es compleja, dependiendo de los desplazamientos instantáneos como de la historia de desplazamientos. Además es reconocido que las fuerzas y los daños están pobremente correlacionados y que las fuerzas tienen menos importancia cuando se consideran acciones sísmicas.* Su propuesta es incluir estos métodos en los reglamentos, pues estos actualmente son muy simplificados.

La maestría me ha servido, pues comienzas a entender de dónde vienen las fórmulas que se aplican, para qué sirven y qué margen de seguridad o de error se tiene —nos explica.

Galvarino acabará en agosto la maestría y tiene posibilidades de seguir estudiando y hacer el doctorado, o de regresar y trabajar en su país natal. Las mejores condiciones laborales para lo que estudió están en México, porque en la actualidad se están construyendo muchos puentes y, en general, infraestructura. Aunque no descarta regresar a Perú, pues en los últimos años se ha comenzado a darle cierto impulso a la infraestructura de puentes.

SOBRE SU VIDA PROFESIONAL COMENTA:

Cuando me titulé, mi primer trabajo fue de profesor de práctica en la facultad de ingeniería donde estude, donde también se incluía teoría. Eso fue un semestre; luego mi siguiente trabajo fue como evaluador de expedientes técnicos de proyectos que estaban realizando en la región de Arequipa. Mi perfil está más dirigido a hacer investigación, aunque eventualmente podría dar clases, como lo hice anteriormente, ya que es un excelente complemento para ser un buen investigador.

Finalmente, platicamos con él de la gastronomía peruana, y nos comentó que es una de las gastronomías más diversas del mundo, basada en productos andinos con influencia española, china e italiana; es por ello que es considerada una de las más exquisitas y variadas: ceviches, pastel de papa, anticuchos, ají de gallina, causa limeña, etc. 🍴

Contacto con Galvarino Pinto dentro de la página del Instituto de Ingeniería:
www.ii.unam.mx



PRESENTAMOS 4 DE LOS 5 CARTELES GANADORES DE LA SEMANA DEL AGUA LLEVADA A CABO EN EL INSTITUTO DE INGENIERÍA DEL 16 AL 20 DE ABRIL. EL CARTEL FALTANTE, CUYO TAMAÑO EXCEDE LAS DIMENSIONES DE ESTA GACETA, LLEVA POR TÍTULO *ANÁLISIS DE RIESGO POR INUNDACIONES CASO DE APLICACIÓN: TLACOTALPAN, VER.*, DE OSCAR FUENTES MARILES, FAUSTINO DE LUNA CRUZ Y LAURA VÉLEZ MORALES. INFORMES CON LOS AUTORES



ARRANQUE, OPERACIÓN Y SEGUIMIENTO DE UN DIGESTOR ANAEROBIO TERMOFÍLICO ALIMENTADO CON UNA MEZCLA DE LODO PRIMARIO Y SECUNDARIO



Daniel De los Cobos Vasconcelos, Adalberto Noyola

Instituto de Ingeniería, UNAM. Circuito Escolar, Ciudad Universitaria Coyoacán, México, D.F., C.P. 04510

INTRODUCCIÓN

La normatividad ambiental de muchos países (incluido México), contempla el tratamiento de los lodos residuales provenientes de sistemas biológicos de tratamiento de aguas residuales. Se ha observado que la digestión anaerobia, en especial la termofílica (55 °C), presenta ventajas con respecto a otros tipos de tratamiento: producción de biogás que puede ser aprovechado, eliminación de patógenos (biosólidos clase A) y menor dificultad para deshidratar el lodo estabilizado para su posterior disposición.

OBJETIVO

Realizar el seguimiento del arranque y la operación de un digestor anaerobio termofílico a dos tiempos de retención hidráulicos.

MATERIALES Y MÉTODOS

El seguimiento se hizo diariamente, excepto la determinación por cromatografía de gases de la composición de biogás y la determinación de ácidos grasos volátiles y sólidos, los cuales se realizaron tres veces por semana.

- ✓ pH
- ✓ Temperatura
- ✓ Alcalinidad total y parcial
- ✓ Relación de alcalinidades (α)
- ✓ Producción de biogás
- ✓ Composición de biogás
- ✓ Determinación de ácidos grasos volátiles
- ✓ Determinación de sólidos



RESULTADOS

OLR 15 días = 2.4 kg STT/m ³ d	1.76 kg STV/m ³ d
OLR 13 días = 3.1 kg STT/m ³ d	2.02 kg STV/m ³ d



CONCLUSIONES PRELIMINARES

Se realizó el arranque y la estabilización de un digestor anaerobio termofílico a dos tiempos de retención hidráulicos: 15 y 13 días.

Se observó que mantener la temperatura entre 54 y 55 °C, es de suma importancia para el correcto desempeño del DAT.

Remoción de disruptores endócrinos y fármacos presentes en aguas residuales de la Ciudad de México a través de MBR

Semana del AGUA

INSTITUTO DE INGENIERÍA UNAM

Torner, F., López, A., González, D., Chávez, A., Jiménez, B.*

OBJETIVO

Estudiar la aplicación de un tren de tratamiento mediante MBR para la remoción de contaminantes emergentes de aguas residuales de la Ciudad de México.

INTRODUCCIÓN

Los niveles de consumo de agua de la Ciudad de México, las necesidades agrícolas en regiones circundantes al DF y los planes para recarga del acuífero en el subsuelo del mismo, harán del tratamiento de las aguas residuales de la ciudad una necesidad cada vez más imperiosa, lo que implica buscar opciones de tratamiento que permitan proveer a los usuarios de agua segura, especialmente libre de componentes que se puedan bioacumular en cosechas, instalaciones y el suelo mismo o bien permanecer disueltos en el agua. Algunos de los compuestos capaces de prevalecer de esta forma son sustancias orgánicas que han sido denominadas contaminantes emergentes (CE). La propuesta de este proyecto se centra en el uso de la tecnología de membranas en combinación con el tratamiento convencional de lodos activados para la eliminación de los contaminantes emergentes del agua residual proveniente del sistema de colección y tratamiento local.

METODOLOGÍA

- Caracterización inicial del agua residual
- ↓
- Tratamiento en reactor biológico aerobio
- ↓
- Efecto de floculación sobre el proceso
- ↓
- Pruebas abióticas con membranas
- ↓
- Tratamiento MBR
- ↓
- Planta Piloto



Figura 1. Reactor piloto 3L operado en lote y después en continuo



Figura 2. Sistema piloto de membranas

RESULTADOS

El agua residual utilizada proveniente de la planta de tratamiento de agua residual de Cerro de la Estrella presenta un contenido significativo de CE similar al del emisor central de la ciudad de México como se observa en la tabla.

Compuesto	Concentración Cerro de la Estrella (ng/L)	Reportes previo Emisor Central (ng/L)
Ibuprofeno	2276 ± 340	3013
Ácido Salicílico	47226 ± 5200	43280
Gentilbrotol	253 ± 80	NR
Naproxeno	15830 ± 2500	11099
Diclofenaco	1746 ± 550	2777
Carbamazepina	2473 ± 115	412
Nonilfenoles (NP's)	2815 ± 1928	13886
Triclosan	2541 ± 143	1091
ButilBencilFtalato (BuBeF)	59090 ± 65460	1542
dEStilHexilFtalato (DEHF)	18780 ± 2074	NR
Estrona	0	39
Estradiol	0	12
NR= no reportado		

El biorreactor presentó remociones significativas de los CE estudiados conforme los ciclos de duración variable se redujeron en la operación por lote. Los ciclos fueron desde una duración inicial de 13 días hasta 4 horas con un intercambio del 50% del volumen de trabajo (Figuras 3 y 4).

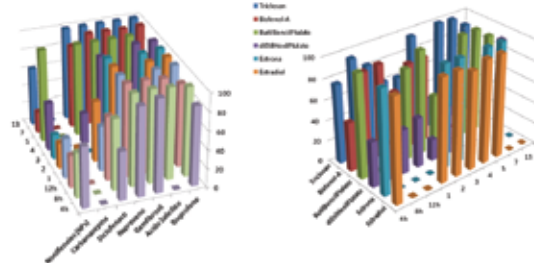


Figura 3. % de remoción de fármacos y nonilfenoles en biorreactor en lote con duración de ciclos de 13 días a 4 horas.

Figura 4. % de remoción de compuestos fenólicos en biorreactor en lote con duración de ciclos de 13 días a 4 horas.

La remoción específica (ng/L gSSV) de los CE muestra una mejora gradual de la capacidad biótica de eliminación de los mismos incluyendo los nonilfenoles (figuras 5 y 6). Los ftalatos estudiados (BuBeF y DEHF) presentan remociones incompletas en el sistema en lote con propensión a adsorción en lodos.

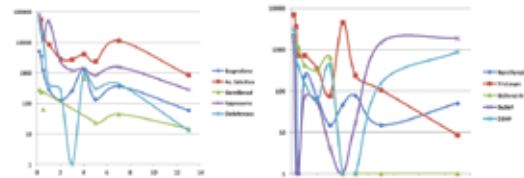


Figura 5. Remoción específica (ng/L gSSV) de fármacos en biorreactor en lote con duración de ciclos de 13 días a 4 horas.

Figura 6. Remoción específica (ng/L gSSV) de fenólicos en biorreactor en lote con duración de ciclos de 13 días a 4 horas.

CONCLUSIONES PRELIMINARES

La aclimatación del sistema biológico contribuye de manera central a la remoción de CE. La remoción de ftalatos se da principalmente por adsorción en lodos. Se espera que el acoplamiento con membranas aumente la remoción de los compuestos persistentes.



INSTITUTO DE INGENIERÍA UNAM



MONITOREO REMOTO DE LA INTERACCIÓN ENTRE EL AGUA Y LAS ESTRUCTURAS DE PROTECCIÓN COSTERA

Carlos Armenta Aguilar
M.I. Jaime Arriaga García
Dr. Edgar Mendoza Baldwin
Instituto de Ingeniería
Universidad Autónoma de México

INTRODUCCIÓN

Las oscilaciones de la superficie libre del agua de mar moldean la zona sobre la cual disipa su energía como lo son las playas y las estructuras marítimas (ej. Diques en talud) encargadas de proteger la zona costera. Existe una retroalimentación entre las estructuras de protección y el oleaje en contacto con ellas; las fuerzas a las que se somete la estructura provocan su deformación mientras que esta deformación influye en la hidrodinámica, afectando coeficientes de reflexión y el ascenso máximo (parámetro fundamental para el diseño de los diques), entre otros.

Generalmente el diseño y la construcción de los diques en talud se hace en forma trapezoidal que, al someterse a un clima de oleaje constante, puede presentar extracción del material en su manto principal hasta adquirir una nueva estabilidad y una forma en "S" en el perfil expuesto. Esta forma en "S" tiene un significado similar al perfil de equilibrio en playas propuesto por Dean, haciendo necesaria la evaluación de la deformación del dique y su posterior repercusión en la hidrodinámica.

METODOLOGÍA

Para evaluar la deformación del talud expuesto y su efecto en la hidrodinámica, se ha obtenido al inicio y final de cada ensayo mediciones de ascenso del oleaje con una cámara de alta velocidad y una lectura de puntos ubicados en el espacio por un escáner 3D. Se realizaron 12 pruebas variando el periodo y la altura de ola que van desde 1 a 2 segundos y de 8 a 12 centímetros, respectivamente.

ESCANEADO 3D

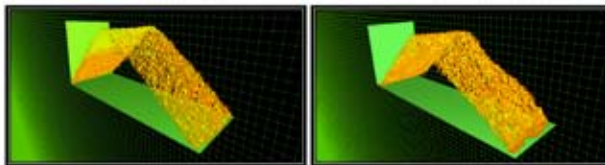


Figura 1. Perfil inicial

Figura 2. H=0.10m y T=2s

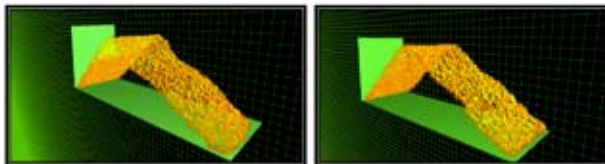


Figura 3. H=0.12m y T=1.20s

Figura 4. H=0.10m y T=1.00s

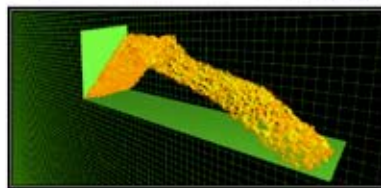


Figura 5. H=0.12m y T=2.00s

Los datos de los escaneos han sido analizados mediante el software Cyclone con el fin de obtener perfiles en la parte central de la estructura, haciendo una comparación entre el perfil inicial y el final para una misma condición de oleaje.

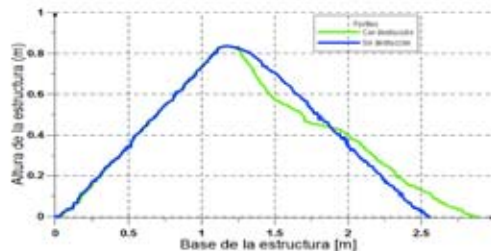


Figura 6. Evolución del perfil, H=0.12, y T=1.2s

VISIÓN COMPUTACIONAL

Para evaluar el oleaje se usó una cámara de alta velocidad monocrómica con la capacidad de tomar 8,000 cuadros por segundo, sin embargo se programó para tomar datos a una frecuencia de 300 Hz.

Para encontrar la posición de la punta de la lamina de agua sobre el talud se necesitó de la segmentación por movimiento, que consiste en restar 2 imágenes pixel por pixel y si está diferencia supera un umbral definido, entonces el pixel se encuentra en movimiento, Figura 10.

Para validar el algoritmo se tomaron mediciones de un sensor de nivel y se compararon con las obtenidas a través de la visión computacional, en un perfil dado (línea azul), se encontró una correlación de .995 con un periodo de 1 segundo y una altura de 5 centímetros.

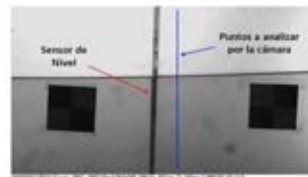


Figura 7. Prueba de Validación

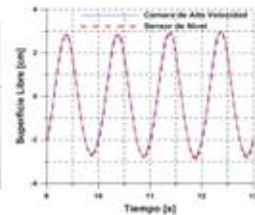


Figura 8. Comparación de Mediciones

Para la medición del ascenso es necesario definir un área de interés para lo que se encuentra el talud automáticamente, primero se binariza la imagen al tener 2 tonos de grises tan marcados, a esta se le aplica un operador sobel para detectar la intersección de esta nueva imagen binaria y finalmente, para que se aprecie de mejor manera, se dibuja el perfil encontrado, sobre la imagen original, dilatando a los pixeles. Se define un área de 25 pixeles por encima del perfil encontrado como área de interés.

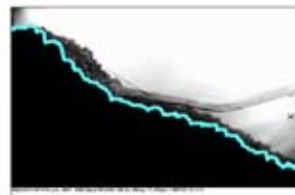


Figura 9. Perfil Encontrado por Visión



Figura 10. Imagen Binarizada Procesada

Se muestra el resultado de la medición del ascenso con el talud intacto y una vez deformado para una prueba con 12 centímetros de altura de ola y un periodo de 1.2 segundos.

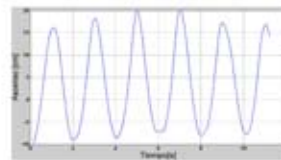


Figura 11. Ascenso en el Talud sin deformación

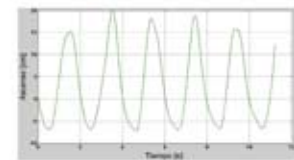


Figura 12. Ascenso en el Talud sin deformación

CONCLUSIONES

Se usaron técnicas novedosas de medición para evaluar la evolución del perfil y su efecto en la disipación de energía del ascenso del oleaje sobre el talud.

El perfil del talud tiende a una forma en "S" que resulta más estable que la forma trapezoidal clásica de los rompe-olas, siendo una alternativa a la construcción y diseño de las estructuras de protección costeras.

El efecto que se tiene sobre el ascenso es de disminución en su amplitud, con un clima de oleaje de 12cm de altura y 1.2s de periodo. El descenso máximo disminuye visiblemente pasando de 8.7 a 6.2 centímetros, mientras que el ascenso máximo se mantiene en el mismo rango de magnitud. Se espera que al haber una mayor disipación, debido al alargamiento del perfil, los coeficientes de reflexión disminuyan de manera importante.



"Implementación y validación de un modelo numérico de circulación oceánica para el Golfo de México"

Edgar Salazar^a, Rodolfo Silva^b y Edgar Mendoza^c

^a Coordinación de Hidráulica, Instituto de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México, Cd. Universitaria, 04510 D.F., México, Estados Unidos de América

^{b,c} Coordinación de Hidráulica, Instituto de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México,

INTRODUCCIÓN:

La tendencia a la explotación de nuevos campos ubicados en profundidades mayores a las actuales de 85m, obliga a la generación de nuevas herramientas enfocadas para el desarrollo y revisión de futuras Instalaciones Petroleras en Aguas Profundas

OBJETIVO:

Desarrollar una herramienta numérica que permita la descripción y cuantificación de la hidrodinámica del océano debido a la presencia de Infraestructura Petrolera en aguas profundas en el Golfo de México.

IMPLEMENTACIÓN NUMÉRICA (VOLUMEN FINITO):

- 1.- Estimación de los estados de Riemann
- 2.- Evaluación del Jacobiano del flujo
- 3.- Cálculo de función de flujo
- 4.- Integración temporal (Adams-Bashford)
- 5.- Flujos Viscosos

RESULTADOS



DISCRETIZACIÓN HORIZONTAL (Malla Quad-tree)

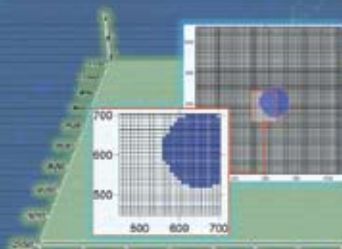
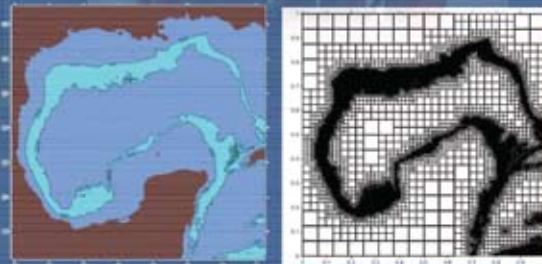


Fig 1.- Discretización de una isla en el dominio

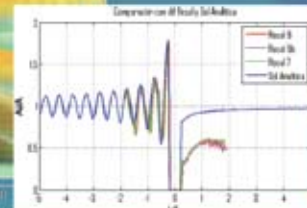
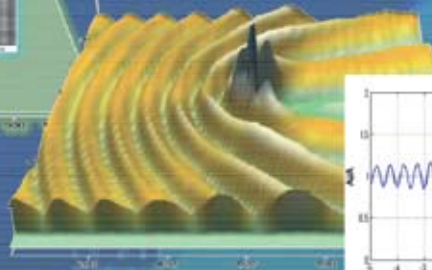


Fig 3.- Respuesta dinámica de la onda y su comparación con la solución analítica

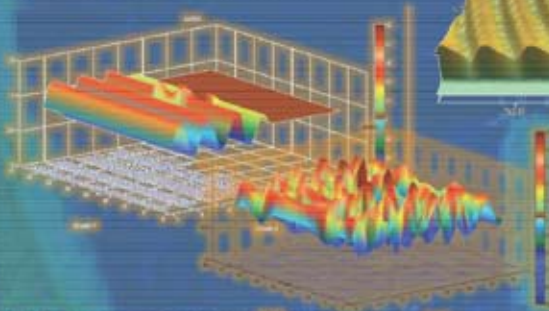


Fig 2.- Transformación del campo de velocidades debido a una estructura de simetría radial

APLICACIONES:

- En la caracterización del estado de mar bajo los forzamientos de: Densidad, viento, marea
- En la obtención de la respuesta dinámica del océano debido a una estructura, variación del fondo marino y con la combinación de los forzantes anteriores

CONCLUSIONES:

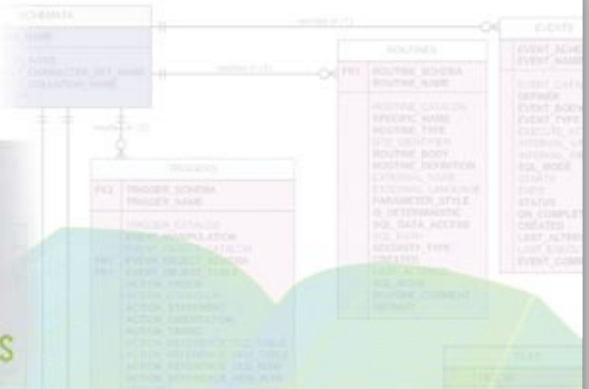
Desarrollo de un modelo robusto que toma en cuenta gradientes de velocidad, presión, etc, discretizado sobre mallas estructuras tipo Quad-tree, para la determinación y caracterización de las corrientes oceánicas, lo cual será el insumo importante para la determinación de las condiciones y parámetros de diseño, operación e instalación de la infraestructura petrolera en aguas profundas.

AGRADECIMIENTOS:

Se hace mención especial al apoyo recibido por parte del Instituto Mexicano del Petróleo y del Fondo



**INSTITUTO
DE INGENIERÍA
UNAM**



Jornadas sobre
herramientas digitales
para publicaciones académicas

Salón de seminarios Emilio Rosenblueth
Edificio 1, Instituto de Ingeniería, UNAM

17 y 18 de mayo de 2012
11:00 a 14:00 hrs.

ENTRADA LIBRE

Informes:
Berenice de las Heras Sánchez bdelasherass@iiingen.unam.mx Teléfono: 56233608

INVITACIÓN PARA COLABORAR CON LA GACETA DEL II



La *Gaceta del II* se ha publicado desde hace varios años como un esfuerzo permanente de información, y se ha consolidado ya, principalmente como uno de los mejores medios de comunicación que tenemos. Por suerte también nos leen más allá del Instituto, pues así fue concebida originalmente, y esto nos permite ser un excelente vínculo no solo con toda la comunidad universitaria, sino también con dependencias externas a la UNAM. Queremos mejorar, renovar y ampliar el contenido de nuestra *Gaceta* ayudados por todo el personal que aquí labora o estudia, es decir, ayudados por todos ustedes.

Solicitamos su participación para publicar más invitaciones a eventos académicos como congresos, simposios, conferencias, cursos, charlas o cualquier información que sea de interés para la comunidad del II. De esta manera, buscamos lograr una comunicación mucho más eficiente entre nosotros. Les recordamos los lineamientos, que son muy sencillos:

- La *Gaceta del II* se publica los días 25 de cada mes. La información que nos envíen debe llegar entre los días 26 de un mes y 10 del si-

guiente, si es que solicitan que sea publicada en la edición inmediata posterior.

- La extensión de la información escrita no debe ser mayor de una cuartilla. Solo en el caso de la sección "Impacto de proyectos" la información puede tener hasta tres cuartillas. De preferencia, todo el material que se publique deberá incluir información gráfica en "jpg" o "tiff" a 300 dpi o en algún programa de edición de vectores como Corel Draw o Illustrator.
- En caso de ser necesario, el personal de la *Gaceta del II* se encargará de cubrir la nota y tomará las fotografías.

La información debe enviarse al correo jposadac@ii.unam.mx o llamar a los teléfonos 5623 3616 o 15.

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

Muchas gracias.

José Manuel Posada, editor.

Descalificar a las mujeres es dar pasos hacia atrás y

UNAM mayoría queremos ir hacia adelante



Igualdad entre
mujeres y hombres

Nuestra manera de ser Pumas



DIRECTORIO



INSTITUTO
DE INGENIERÍA
UNAM

UNAM

Rector

Dr. José Narro Robles

Secretario General

Dr. Eduardo Bárzana García

Secretario Administrativo

Lic. Enrique del Val Blanco

Secretario de Desarrollo Institucional

Dr. Francisco José Trigo Tavera

Secretario de Servicios a la Comunidad

M. en C. Miguel Robles Bárcena

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

C. P. Alfredo Gómez Luna Maya

Secretario Técnico

Arq. Aurelio López Espindola

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 este muestra el impacto de sus trabajos e investigaciones, las distinciones que recibe y las conferencias, los cursos y los talleres que imparte, reportajes de interés e información general. Se publica los días 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.

Editor responsable

Fis. José Manuel Posada de la Concha

Reportera

Lic. Verónica Benítez Escudero

Corrección de estilo

Lic. Elena Nieva Sánchez

Nota: en las páginas 14-15 y en los apartados de las páginas 16-20 y 23 se respetaron los escritos originales.

Colaboradores

I. Q. Margarita Moctezuma Riubí

Lic. en H. Israel Chávez Reséndiz

Diseño

Lic. Ruth Pérez

Impresión

Navegantes S.A. de C.V.

Distribución

Fidela Rangel

*Del uso de las preposiciones depende, cuando menos en buena parte, la pureza y propiedad del idioma. Raúl Prieto (Nikito Nipongo)*¹

LAS PREPOSICIONES III

GENERALIDADES Y MÁS SOBRE LA **A**

Si la forma de las preposiciones es invariable ya que no tienen género, número, tiempo o modo, sus significados sí que cambian y mucho según las palabras con que se combinen. Para ilustrar esto pensemos en sustantivos cualesquiera y juguemos a enlazarlos con la preposición **a**, cuyos usos empezamos **a** ver en el número anterior:

*A lo mejor vamos **al** pueblo **a** buscar trabajo, **a** destajo, **a** diestra y siniestra, **al** garete, **a** sentimiento, **a** la buena de Dios, **a** fuerzas, y creyendo **a** pie juntillas los discursos falsos que **oímos** pronunciar **a** las fuerzas vivas, **a** más no poder y **a** toda hora.*

Este ejercicio evidencia la enorme cantidad **de** usos adecuados, **simples** y **en locuciones adverbiales**, **de** la preposición **a**, tan socorrida **por** corta y necesaria. Y tal vez ayude **a** no abusar demasiado **de** ella, **para** no cometer los errores mencionados **en** el núm 46 de esta “paginita”, atendiendo **a** los casos **en** que sí se puede cambiar utilizando **por** y **para** en su lugar, **a fin de** mejorar el texto (*tareas por hacer, páginas para corregir*).

ANTE

Indica situación en el espacio físico real o abstracto frente a algo o alguien: **en presencia de** o **delante de**. Por ejemplo: *El locutor sonrió **ante** la cámara y se sintió **ante** Dios. Se retiró **ante** el inesperado rechazo*

Esta preposición es, con acierto, muy usada por quienes redactan sobre temblores, inundaciones, y otros eventos: ***Ante** un sismo de 8.5 M_w , las emergencias son muchas. **Ante** acontecimientos peligrosos, la calma es esencial. Las actitudes son serenas y precavidas **ante** las autoridades.*

Sin embargo, ciertos autores suelen incurrir mucho en frases como: ***Ante** la ocurrencia **de** un sismo.... La posible ocurrencia **de** una gran inundación... Reducir al máximo la ocurrencia **de** deslaves... Evitar la ocurrencia **de** desfalcos, Prevenir la ocurrencia **de** abusos, repitiendo “ocurrencias” que son innecesarias. En estos casos, se dice lo mismo **pero** mejor, más directa y sencillamente, evitando tal palabra²: *Al ocurrir un sismo... La posibilidad **de** que ocurra una gran inundación... Reducir al máximo los deslaves... Evitar los desfalcos... Prevenir abusos..**

BAJO

Es una preposición que también expresa situación en el espacio físico o abstracto, pero inferior: **debajo de**, respecto a algo situado en un espacio superior o dominante: Por ejemplo: *El estacionamiento está **bajo** el jardín. Estuvieron muchos grados **bajo** cero. Durante su gobierno, el pensamiento estuvo **bajo** férreo control. La “infalibilidad” controla **bajo** el absurdo de que.... Dijo todo eso **bajo** juramento. Las motivaciones crecieron automáticamente, **bajo** su dirección. Un refugio subterráneo, **bajo** los chopos, salvó a muchos.*

CABE

Significaba **junto a**, **cerca de**. La incluyo solo para quienes la aprendieron de memoria, pero confunden su significado con la forma del verbo **caber**, como en: *Cabe decir*, que no es preposición y equivale a “*es pertinente, hay lugar para*”. Con el significado que tenía se encuentra en escritos tan antiguos como el cantar de Mío Cid, pero al parecer ya no se utilizó en *el Quijote*.



El Ingenioso Hidalgo Don Quijote de la Mancha, por Salvador Dalí

Cierro por hoy la lucha contra el uso reiterativo de **a** cuando es mejor usar otras preposiciones o frases, pasándoles dos ejemplos de “la vida real” (impresos) para que ustedes escojan cómo resulta mejor: *Pensó en las empresas **a** laborar y en las actividades **a** realizar, o Pensó en las empresas **donde** laborar y en las labores **que le gusta** realizar.*

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

¹Defensor del idioma, que escribió “Perlas Japonesas”, es decir errores enjuiciados por él de realizaciones de los hablantes de español, las cuales aparecieron durante más de cincuenta años en *Novedades, La Jornada, El Financiero y Excelsior*.

²Según el Dicc de la RAE, su significado es: Encuentro, suceso casual, ocasión o coyuntura.//2. Idea inesperada, pensamiento, dicho agudo u original que ocurre a la imaginación.



series instituto, de ingeniería

**CASI 700 TÍTULOS DE TODAS
LAS ÁREAS DE LA INGENIERÍA.
DESCARGA GRATUITA**

SERIE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO (AZUL)

- Investigaciones del Instituto de Ingeniería
- Arbitradas por especialistas nacionales e internacionales
- En español o inglés

SERIE MANUALES (VERDE)

- Normas, reglamentos, manuales, bases de datos

SERIE DOCENCIA (OCRE)

- Temas especializados de cursos universitarios

INSTITUTO DE INGENIERÍA UNAM

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

- Gratuitamente accesibles en todo el mundo
- Catálogo (2012-1956)
- Instrucciones a los autores

Inf: 56 23 36 00 ext 8114

