



FI  
Gaceta Digital  
Marzo 2016



El doctor Marcelo López Parra, paradigma  
en la docencia e investigación



La doctora Idalia Flores de la Mota  
recibió Premio Sor Juana 2016



Comenta



# Contenido

El doctor Marcelo López Parra, paradigma...

La Dra. Idalia Flores de la Mota premio Sor Juana 2016

XIII Ciclo de Sustentabilidad

28 Congreso Nacional de Ingeniería Civil

Semana de Ingeniería Petrolera

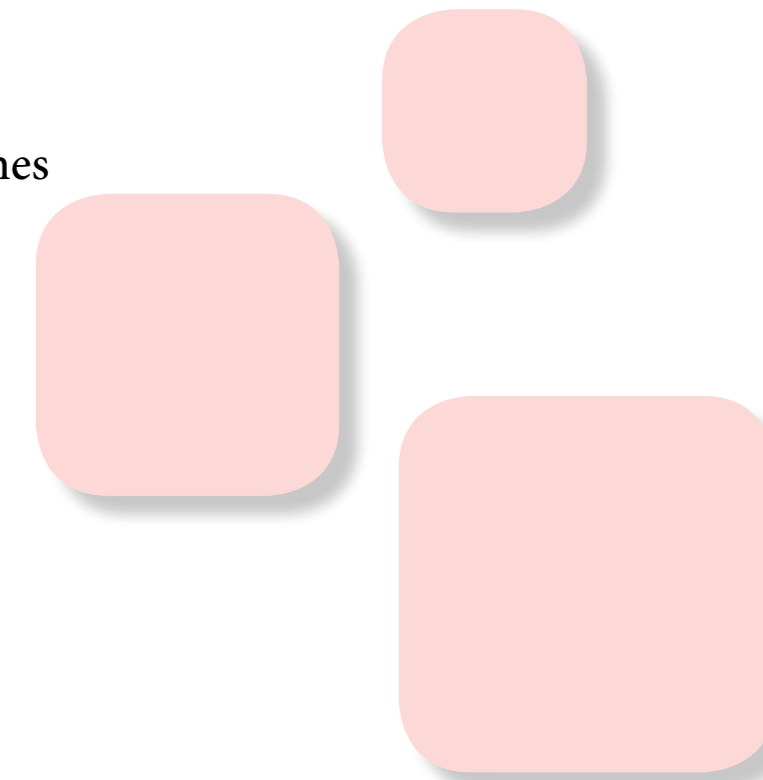
Agenda FI

Nuevas Publicaciones

NotiFicando

Acertijo

Directorio



El doctor Marcelo López Parra, paradigma  
en la docencia e investigación



La doctora Idalia Flores de la Mota  
recibió Premio Sor Juana 2016



Comenta

# El doctor Marcelo López Parra, paradigma en la docencia e investigación

Diana Baca y Redacción CC / Fotos: Jorge Estrada Ortiz y Eduardo Martínez Cuautle

**C**uarenta y ocho académicos de la Facultad de Ingeniería pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores (SNI). Cinco de ellos tienen el máximo nivel que reconoce la excelencia en la labor docente, de investigación e innovación y desarrollo tecnológico. Las experiencias compartidas serán un ejemplo a seguir para alumnos y profesores de esta Facultad de Ingeniería.\*

Esta sección inicia con el doctor Marcelo López Parra, quien se ha destacado por su compromiso en la formación integral de ingenieros y por contribuir en el desarrollo de proyectos orientados a la innovación y resolución de problemas de la industria y sociedad mexicana durante más de 36 años de labor en la FI.

Precursor de la Unidad de Desarrollo Tecnológico de Querétaro —ahora Centro de Alta Tecnología—, se desempeña actualmente como académico del Centro de Diseño Mecánico e Innovación Tecnológica, además de ser miembro activo del SNI del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt), nivel 3.

Con un amplio desarrollo en el diseño de máquinas, el doctor López Parra egresó de la FI como ingeniero mecánico electricista y posteriormente estudió también en la UNAM la maestría en Ingeniería Mecánica y otra en

*\* Agradecemos la valiosa colaboración del doctor Armando Ortiz Prado, secretario de Posgrado e Investigación, en la realización de la entrevista.*



El doctor Marcelo López Parra, paradigma en la docencia e investigación



La doctora Idalia Flores de la Mota recibió Premio Sor Juana 2016



Robótica Industrial en el Instituto de Tecnología de la Universidad de Cranfield, Inglaterra, donde además cursó el doctorado en Diseño y Manufactura Avanzada. Como académico de la Universidad ha impartido las materias de Diseño de Ingeniería Mecánica, Diseño de Productos Sostenibles, Mecánica de Sólidos y Diseño de Elementos de Máquinas.

Actualmente, trabaja en proyectos de la industria automotriz, empaque de alimentos y producción de miel. Con una larga trayectoria de estudios dentro y fuera de la Universidad, valora todas las oportunidades que la UNAM le ha brindado. “Nuestra Facultad tiene una fuerza y una infraestructura impresionante. En mi paso por universidades en el extranjero me he dado cuenta de que la FI tiene un excelente nivel. Considero que el hecho de tener títulos de posgrado no debe alejarnos nunca de nuestras metas como profesionales y transmisores del conocimiento”, finalizó.

### La ingeniería y el perfil idóneo

“**M**i experiencia docente está ligada al área que desarrollo y a mi labor como investigador en el Conacyt. Mis clases se basan en la enseñanza a partir de la teoría aplicada a casos de estudio concretos, pues creo firmemente que utilizar la ciencia como una herramienta para generar valor, vuelve el aprendizaje más divertido y enriquecedor y contribuye a formar en los alumnos una actitud crítica orientada a la innovación”, afirma el doctor Marcelo López Parra como punto de partida de estas reflexiones.

Desde su experiencia profesional, considera que el principal reto ante las actuales problemáticas del país y el mundo se encuentra en las aulas: “los ingenieros deben ser capaces de ir más allá de los libros, tener una visión crítica, romper paradigmas, cuestionar y proponer soluciones. Creo firmemente que un punto clave en la formación de cualquier profesional es dar más en menos tiempo, debido a la velocidad del cambio respecto a mediados del siglo pasado, por encontrarnos en un entorno mucho más competitivo, donde la globalización prevalece en todos los ámbitos: es de vital importancia acelerar el proceso de maduración y adquisición de conocimientos para evitar rezagos y avanzar a la par de la sociedad”.

Desde su particular punto de vista, la capacidad para diseñar debe incluirse en el perfil de los profesores jóvenes, pues ésta

va de la mano con la habilidad para resolver problemas. Si se le añade la investigación, la formación es más completa.

Una de las fortalezas de la UNAM es la visión multidisciplinaria, que facilita el trabajo colaborativo entre diferentes campos del conocimiento y diferentes generaciones, indispensable para la transmisión del conocimiento y el trabajo académico. Los jóvenes deben aprender a trabajar en equipo.

### Docencia e investigación: binomio indisoluble

**D**e acuerdo con el doctor López Parra, la investigación, el desarrollo tecnológico y, por otro lado, la formación académica son las variantes que deben conjuntar los profesores. Así, los proyectos y avances que surjan de sus investigaciones regresan a las aulas para mejorar la formación académica.

El progreso es cuestión de actitud, nuevos enfoques, por ello recomienda a los profesores mantenerse siempre actualizados, asistir a coloquios, conferencias y congresos, de lo contrario es imposible transmitir el cambio a los jóvenes. Propongo mejorar cada día para cubrir el perfil de ingenieros de excelencia que se requiere.

Considera que los modelos de egreso actuales son muy distintos en comparación con mediados del siglo pasado. En ese entonces, la mayoría de ingenieros provenían de la

UNAM. “La cantidad ha disminuido, pero tenemos que seguir enfocados en preparar a los mejores. Es a causa de esto que los profesores tienen que evolucionar, contar con la capacidad de proponer y generar conocimiento para luego aplicarlo”.

“La investigación es la búsqueda de la verdad científica”, ésta genera conocimiento a partir de los problemas planteados.

El doctor Marcelo está convencido de que se debe mantener a los docentes actualizados en cuanto al perfil de egreso del alumno, para que cuenten con la capacidad crítica de discutir sus temas y compararlos de forma rigurosa.

Abunda que para generar una investigación de valor es necesario crear problemas y cuestionar los conocimientos preestablecidos para generar los propios. “A través de la investigación, se obtienen contribuciones propias, se adquiere una visión crí-

tica para aplicar los conocimientos que permita calcular las propuestas de valor empleadas en las empresas y ofrecer mejores propuestas, por lo que es un factor importante al conseguir y crear empleos”, precisa.

Además menciona algunos elementos de medición de la pertinencia de las investigaciones científicas “el arbitraje en revistas indexadas, la obtención de patentes, la transferencia de tecnología y el uso de las tecnologías



desarrolladas para generar riqueza y bienestar social”.

Con base en la premisa de que la ciencia y la tecnología son herramientas que ayudan a medir la riqueza y el bienestar de un país, el doctor López Parra asegura que el desarrollo y la innovación científica como motor de bienestar social y crecimiento vuelven a la investigación un aspecto fundamental. El punto de referencia en cada actividad, continúa, son los grupos de excelencia del mundo, no sólo de la Facultad.

La universidad es indispensable en la formación de los jóvenes, declara, y la UNAM, además, es clave en la generación de riqueza y bienestar del país. “Recordemos que los profesores, alumnos y la Universidad estamos sujetos a factores de medición para rendir cuentas. Por ello, la evaluación de las actividades es necesaria”.

La riqueza de la Universidad es generar una formación integral, que se

“La  
**investigación**  
**es** la búsqueda  
de la **verdad**  
**científica**”:  
doctor Marcelo  
López Parra

enfoca en la investigación y visión crítica, esto es una gran fortaleza que se debe explotar, es el trasfondo detrás de la insistente petición de pertenecer al SNI; utilizar las asignaturas y los proyectos para que permee esa visión y actitud del alumno por cuestionar y convertirse en motor del cambio del país.

#### SNI

“El SNI es un reconocimiento a la calidad académica y forma parte del criterio evaluador al que tenemos que someternos, ya que el número de académicos en el sistema habla de la calidad y capacidad de los docentes que integran la Facultad y Universidad ante la sociedad y el sector productivo para resolver los problemas que lo aquejan, en especial tratándose de ingenieros, debemos resolver problemáticas en un contexto apremiante”, afirma el doctor López Parra.

Es un elemento medular de evaluación necesario por el momento, abierto al

cambio, que busca evolucionar; “en un futuro puede medirse la calidad de la Universidad por el número de premios Nobel que produzca, cosa que no está alejada de la realidad, pues ya contamos con los tres galardonados que ha dado el país”, agrega.

Recordó que los criterios evaluadores del SNI cambian regularmente pero dio recomendaciones generales: la autoevaluación constante, la participación en proyectos de la Facultad, que además representa una oportunidad para generar recursos; habituarse a documentar sus proyectos con evidencias de las soluciones que dan, donde aplican herramientas tecnológicas o científicas para generar empleo, valor, bienestar o riqueza, que es lo que toma en cuenta el Conacyt.

Indicó que frecuentemente existe la idea equívoca de que si no se publica en una revista reconocida por el Journal Citation Report (JCR) las investigaciones carecen de validez. Por ello, da otras opciones como publicar

capítulos de libros, crear patentes y participar en proyectos de desarrollo tecnológico donde se contribuya a resolver una problemática de impacto en un contexto global, aunque las tecnologías utilizadas no sean de creación propia.

#### Proceso de enseñanza

En opinión del doctor Marcelo López, el modelo tradicional de enseñanza en el pizarrón está en desuso; las tecnologías de la información ofrecen mayores herramientas docentes. Incluso, en el caso de la enseñanza de la ingeniería, existe la posibilidad de implementar diversos métodos con sus respectivas estrategias de medición, que permitan evaluar los resultados a través de estudios, comparaciones y propuestas de mejoramiento, lo cual confirma la necesidad de mantenerse actualizado.

En resumen, el tema de investigación en la Facultad de Ingeniería se puede analizar desde dos ángulos: primero

como un motor generador de cambio y actualización constante de los métodos y herramientas que apoyan el proceso de enseñanza-aprendizaje, y segundo, como un hilo conductor del plan de desarrollo profesional de los profesores de la Facultad.

Un profesor que utiliza los proyectos de su propio equipo de investigación para apoyar la impartición de su cátedra envía a sus alumnos un mensaje muy valioso, ya que informa de los retos y problemas que actualmente enfrentan los distintos campos del conocimiento, asimismo, siembra una actitud de confianza para enfrentar y proponer soluciones innovadoras a temas de interés global.

Por otro lado, los profesores, al definir y trabajar en equipo en sus líneas de investigación, fortalecen el trabajo multidisciplinario de la Facultad y, a través de los proyectos, facilitan el acercamiento a nuevos métodos y herramientas para la práctica de la ingeniería en el sector productivo.

# La Dra. Idalia Flores de la Mota **recibió** Premio Sor Juana 2016

Mario Nájera Corona / Fotos: Eduardo Martínez Cuautle

**A**lcanzar metas y no dejarse vencer ante las dificultades, pues todo problema tiene una solución, son para la doctora Idalia Flores de la Mota actitudes que conforman un estilo de vida, con el cual ha trazado una excepcional trayectoria como académica e investigadora y que el pasado 8 de marzo, Día Internacional de la Mujer, le valió el reconocimiento Sor Juana Inés de la Cruz 2016 que otorga la UNAM.

## Los números, una vocación

Antes de egresar de la Preparatoria Gabino Barreda y con un gusto apasionado por las matemáticas, Idalia decidió estudiar la licenciatura en esta disciplina en la Facultad de Ciencias. “Siempre me gustaron las matemáticas, pero quería aplicarlas en algo, entonces le externé a mi mamá el deseo de estudiar Arquitectura, y ella consideró que era una carrera costosa, por lo que decidí estudiar Matemáticas, la cual disfruté y me dio las bases para hacer una buena maestría en ingeniería”, narra.

Ya con el título de licenciada, y con la enorme inquietud de poder aplicar sus estudios matemáticos, ingresó a la maestría en Investigación de Operaciones en el Posgrado de la FI, “la maestría más relacionada con mi carrera”, opina.



El doctor Marcelo López Parra, paradigma  
en la docencia e investigación



La doctora Idalia Flores de la Mota  
**recibió** Premio Sor Juana 2016

 **Comenta**

Durante y después de la maestría, Idalia Flores desarrolló otra pasión: la investigación y la docencia. Cuando egresó, lo único que ella quería era quedarse a laborar dentro de la Facultad. “Afortunadamente, me contrataron como ayudante, luego fui profesora y más tarde seguí con los estudios de doctorado”.

Su vida estudiantil está llena de anécdotas: en la secundaria un profesor creía que Idalia obtenía calificaciones altas porque copiaba en los exámenes y desde ese momento ella se propuso demostrar su verdadero potencial. “Cuando alguien cuestiona mi capacidad, me dan más ganas de lograr esas metas que creen que no puedo alcanzar; esta actitud me ha ayudado porque no me dejo influir para que fracase en algo que es realmente de mi interés”.

La doctora Idalia Flores de la Mota se inclinó en algún momento por la Historia o Arqueología, disciplinas que le atraen; sin embargo, su pasión

por las ciencias y las matemáticas la condujeron a ser una distinguida investigadora y docente en la FI.

### Metas logradas y el porvenir

Con casi treinta años de antigüedad laboral en la UNAM y más de quince asignaturas impartidas a nivel licenciatura y posgrado, la doctora Flores ha sido pieza importante en la creación e iniciación de las maestrías en Optimización Financiera e Ingeniería Industrial.

En cuanto a su experiencia docente, recuerda que durante su primer día de clases como profesora sintió temor por las preguntas que podrían realizar los alumnos y que no pudiera contestar por falta de información, para lo cual siempre preparaba meticulosamente sus clases.

“Escribía apuntes para impartir las sesiones; poco a poco los fui refinando para lograr una clase más dinámica, y ocupar más tiempo en realizar ejercicios”. Este empeño ha resultado, desde 1990 cuando inició como docente, en la publicación de seis apuntes que son un apoyo didáctico en las clases de posgrado.

Una de sus técnicas de enseñanza es dejar que los estudiantes expliquen por sí mismos lo que se vio en clase: “A mis alumnos siempre les digo que la mejor manera de aprender es hacer y, en lo personal, lo mejor para

aprender ha sido enseñar; si alguno no entendió un tema y otro compañero sí lo hizo, entonces le digo que explique para todos, así se refuerza el conocimiento”.

Una de sus convicciones docentes es estar actualizada en todos los temas posibles que se publican en el mundo, así como la divulgación científica. Al respecto, la doctora Idalia cuenta con una amplia gama de artículos publicados en revistas internacionales y ha participado en decenas de congresos nacionales y mundiales.

Cabe destacar que es integrante del comité internacional docente de la maestría MIPET (Master in Industrial Plant Engineering and Technology), en Génova, Italia, y miembro del Claustro Doctoral en Matemáticas de la Universidad de Delhi, India.

Entre sus planes a futuro está la edición del segundo volumen de *Applied Simulation and Optimization*, con la idea, igual que en el primer tomo, de que cada capítulo sea escrito por autores de distintos países para que presenten aplicaciones donde se pueda utilizar la simulación y la optimización en conjunto.

Asimismo, está organizando el festejo del 50 aniversario del posgrado en Investigación en Operaciones, el cual



iniciará el 20 de abril con la impartición de conferencias y cursos cortos, y, por supuesto, se mantendrá en la docencia para seguir formando posgraduados.

### Premio Sor Juana

La doctora Idalia Flores, amante de las matemáticas, la fotografía, el arte, de filmes y libros de ciencia ficción (*¿Sueñan los androides con ovejas eléctricas?* de Philip K. Dick, uno de sus favoritos), y de las películas de terror, como *El resplandor* de Stanley Kubrick, recibe este año un galardón que honra a las mujeres universitarias por sus éxitos alcanzados dentro y fuera de la vida académica.

El hecho de recibir el Premio Sor Juana Inés de la Cruz le llena de felicidad y de orgullo por ver que su trabajo, realizado con tanto entusiasmo, tenga un reconocimiento por parte de la UNAM, su alma máter; “Es también un reconocimiento a la labor que las mujeres hacemos en la ingeniería”, afirmó.

“**Espero** que este premio **sirva** para que mis **alumnas sepan** que el trabajo que **hacemos** las mujeres es reconocido”.  
**Idalia Flores**  
de la **Mota**

Idalia Flores, educada en una familia predominantemente de mujeres, madre, abuela y tías, tiene la certeza de que “lo femenino ha estado muy presente desde la infancia como un deseo de luchar para salir adelante, enseñanza que le debo a las mujeres que me criaron”.

Ahora, como madre de dos hijas, Idalia sigue la tradición familiar: transmitir el aprendizaje de luchar por lo que aman: “la menor estudió Veterinaria y la mayor, Historia, y están haciendo lo que les gusta, de nada sirve que se dediquen a otras actividades si no tienen la pasión para ello”.

En cuanto a la equidad de género, lamenta que siga existiendo desigualdad en el trato a las mujeres, la percibe como un obstáculo para alcanzar las metas que además tienen que lidiar con comentarios machistas, incluso en la propia Universidad.

Sin embargo, fiel a su estilo de su vida, la doctora Idalia Flores ha sorteado estas situaciones y ha cumplido una de sus metas: estar al cargo de la Sección de Investigación de Operaciones de Ingeniería Industrial, donde su fuente de felicidad y orgullo es tener un equipo de trabajo conformado, casi en su totalidad, por mujeres, a quienes apoya incondicionalmente. “Estoy aquí para servirles, en la coordinación de nuestros trabajos con el fin de enriquecerlos; les reitero que, no debemos permitir tener problemas entre nosotras”.

Finalmente, da un mensaje a todas sus alumnas: “Una de las cosas que aprendí en esta Facultad es que los problemas siempre tienen una solución, los ingenieros sabemos hallarlas. Que este premio también sirva para que mis alumnas sepan que el trabajo que hacemos las mujeres es reconocido. Crean en sí mismas: siempre se van a resolver los problemas, la clave es no dejarse vencer”.

# XIII Ciclo de Sustentabilidad

## Ceremonia Inaugural

Jorge Contreras Martínez / Fotos: Antón Barbosa

La División de Ingenierías Civil y Geomática de la FI (DICyG) organizó, del 7 al 11 de marzo en el Auditorio Javier Barros Sierra, el XIII Ciclo de Conferencias La Sustentabilidad en las Ingenierías Civil y Geomática.

En la ceremonia inaugural, el doctor Enrique César Valdez, jefe del Departamento de Sanitaria y Ambiental de la DICyG, subrayó la importancia de estos encuentros académicos retomando un tema fundamental en la sociedad actual: la sustentabilidad.

“El crecimiento de la población, la disminución de los recursos y el cam-

bio climático han llevado a la sustentabilidad al primer puesto de los problemas que requieren atención de todos los sectores a nivel global. Hoy se plantea la interrogante sobre el papel que las ingenierías civil y geomática tienen en el buen estado de la infraestructura y en la salud del ambiente natural”.

Añadió que, ante los cambios globales, los ingenieros deben ser líderes, maestros y alumnos de una amplia gama de temas ambientales y de infraestructura.

## Doctor Echávez Aldape: orgullo lagunero

Como parte de las actividades en este Ciclo, se llevó a cabo el homenaje a la trayectoria docente del doctor Gabriel Echávez Aldape, profesor del Departamento de Hidráulica de la DICyG.

En la semblanza, en palabras del maestro Gerardo Ruiz Solorio, colega y amigo, se destacó al doctor Gabriel como



El doctor Marcelo López Parra, paradigma en la docencia e investigación



La doctora Idalia Flores de la Mota recibió Premio Sor Juana 2016



Con **homenaje**  
al doctor **Gabriel**  
**Echávez**  
**Aldape,**  
**comienza**  
el **XIII Ciclo** de  
**Conferencias**  
organizado por la  
**DICyG**



egresado de la Facultad de Ingeniería nacido en Torreón, Coahuila, orgulloso de su origen lagunero.

Uno de los momentos más importantes de su vida fue tener la oportunidad de trabajar con la primera computadora en México y en Latinoamérica: una IBM 650. “Esto le brindó conocimientos en programación que le servirían posteriormente, tras obtener el grado de doctor, para ir al Laboratorio Parsons, en el Massachusetts Institute of Technology (MIT)”.

Tras su regreso del MIT, tuvo una participación muy activa en proyectos de la Conagua, CFE y Sacmex, entre

otros organismos; realizó más de 200 publicaciones; fue consultor en compañías nacionales e internacionales, y recibió diversas distinciones, como el Premio Nacional de Docencia 2012, Premio al Mérito Académico y el Reconocimiento de la Asociación Mexicana de Hidráulica.

Sin embargo, lo más importante para el doctor Echávez es la docencia, “a donde lo inviten, él va. Nunca se ha negado a una invitación por parte de las universidades y ha sido muy participativo”; compartir con sus alumnos, su mayor motivación. “En su clase Proyecto de investigación les pide a los estudiantes que hagan un autorretrato, con la finalidad de que se acerquen al arte, y los invita a su casa para que se conozcan, siempre es muy alegre”.

Por otra parte, el ingeniero Gabriel Echávez Ross, hijo del homenajeado, compartió aspectos personales de su padre, recalando su firme vocación por enseñar: “El amor por transmitir conocimientos y experiencias, lo ha impulsado cada día a ser un mejor ingeniero. La docencia es, por mucho, su más grande pasión. Prueba de ello, son los 50 años ininterrumpidos como profesor, brindando conocimientos en torno al agua”.

Para finalizar, el ingeniero Echávez Ross señaló que el agua, la UNAM y la Facultad de Ingeniería son los motivos que le han brindado a su familia tantas satisfacciones a lo largo de los años.

Por su parte, el maestro Germán López Rincón, jefe de la DICyG, hizo votos para que este Ciclo de Conferencias, dirigido no sólo a los estudiantes de Civil y Geomática sino a todos los interesados en la ingeniería y sustentabilidad, sea enriquecedor en su formación integral.

Por último, el doctor Carlos Agustín Escalante Sandoval, director de la FI, agradeció al comité organizador por la realización de este evento, y felicitó al doctor Gabriel Echávez por su destacada trayectoria docente de 50 años de gran dedicación y esfuerzo: “Me da mucho gusto estar junto a un personaje tan distinguido, le reconozco su labor en la FI, y sé que tiene mucho más que dar”.

### Modelos Hidráulicos

La primera ponencia Modelos, Investigación y Docencia, a cargo del doctor Gabriel Echávez Aldape, se enfocó en la importancia de diseñar modelos adecuados en estructuras hidráulicas.

El doctor Echávez recalcó que el agua tiene una gran capacidad de destrucción y presenta fenómenos particulares en cada región, por lo que se deben aplicar soluciones específicas en cada caso.

“Experimentar con modelos implica tomar en cuenta cada dato, hay que manejarlos con mucho cuidado. No hay que desperdiciar nunca una medición porque se llevarán, posteriormente, a la práctica”, explicó.



Tras mencionar algunos problemas y soluciones en las presas Infiernillo, Chicoasén y Malpaso, además del Túnel Emisor y la Bahía de Tangolunda, Huatulco, invitó a los alumnos a continuar aprendiendo. “Si quieren ser exitosos, no se limiten a estudiar sólo una cosa, aprovechen la Universidad para llegar al conocimiento”, finalizó.

### Variación de la Precipitación

**E**n la segunda ponencia, Efectos de la Variación de la Precipitación en México, a cargo del doctor Carlos Escalante, se reconoció que el cambio climático está provocando una alteración del ciclo hidrológico y, con ello, sequías e inundaciones.

Hizo énfasis que para lograr la sustentabilidad del recurso hídrico se requiere del conocimiento y análisis de los volúmenes utilizados por los usuarios, así como la disponibilidad del agua de lluvia, considerando los posibles escenarios del cambio climático.

Se refirió a Chihuahua y Zacatecas como los estados del país que más se verán afectados por las sequías generando desequilibrio ecológico, y a Guerrero en cuanto a inundaciones, pues los deslaves provocan daños en los sectores carretero, hidráulico, educativo, urbano y en la salud.

Por otra parte, recordó que el tipo de suelo urbano está aumentando mientras que el de bosques y selvas se reduce. “La variación de la precipitación, aunado a los incrementos de la mancha urbana y de las temperaturas, generará una reducción significativa de la infiltración del agua a los mantos acuíferos y, con ello, tendremos problemas de suministro a los centros urbanos”, afirmó el doctor Escalante.

Reconoció que el cambio climático está presente: “Ya se están apreciando algunos cambios significativos. Es muy importante realizar análisis de la pérdida de suelos y de las inundaciones para comenzar a planear de una manera sustentable”, finalizó.

## Retos del agua en México

Erick Hernández / Fotos: Eduardo Martínez

**E**l agua es el recurso vital por excelencia, de ahí la importancia e impacto social del trabajo de los ingenieros que se dedican a su manejo, como se reflejó en la jornada vespertina del 7 de marzo dedicada a la Hidráulica durante el XIII Ciclo de Conferencias La Sustentabilidad en las Ingenierías Civil y Geomática.

El doctor Felipe Arreguín Cortés del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua impartió la ponencia Retos del Agua en México, en el contexto del cambio climático, y que alude como cambio global, puesto que afecta a todos los campos: la hidráulica, la salud, la agricultura y los bosques, entre otros.

El impacto hidrológico de ese cambio global implica efectos muy peligrosos: elevación del nivel del mar, reducción o pérdida de hielos perennes o nieve periódica, ondas de calor más intensas

y frecuentes, cambio de régimen de lluvias, insificación y aumento en la frecuencia de tormentas y ciclones tropicales, así como sequías más severas, son algunos de los más alarmantes.

A estos riesgos globales, el doctor Arreguín agregó tres problemáticas del agua en México: la inadecuada distribución por un lado en el tiempo, debido a que las lluvias en algunas regiones se concentra en unos cuantos meses; y por el otro en el espacio, pues hay regiones donde no llueve en todo el año; y el hecho de que el 73 por ciento de los mexicanos habitan donde se encuentra sólo el 31 por ciento del recurso.

Todas estas circunstancias, afirma Arreguín, determinan los principales retos que enfrentarán los ingenieros hidráulicos de las próximas generaciones, como la escasez por la sobreexplotación de acuíferos y la contaminación, además de que la inversión en investigación para abordar esos problemas en el país es insuficiente.

Finalmente, comentó que existen algunas propuestas para un uso eficiente del agua que deben explorarse o mejorarse, por ejemplo el reuso, la desalación, la humedad del suelo o un manejo más inteligente del agua virtual como ya lo han implementado otros países.

Por su parte, el doctor Víctor Hugo Alcocer Yamanaka, subdirector general técnico de la Comisión Nacional del Agua (Conagua) explicó las tareas que realiza dicho organismo en materia de ingeniería hidráulica: la delimitación de zonas federales para determinar hasta dónde van a llegar los cauces en el país es una de las prioritarias. Comentó que hace diez años se carecía de dichas delimitaciones, lo que ocasionaba la construcción sobre terreno inundable.

La Subdirección General Técnica de la Conagua también se encarga de las políticas de operación de presas, la elaboración del Atlas Nacional de Riesgos por Inundación y la adminis-

tración de todos los acuíferos, los ríos y cauces del país.

## Sanitaria y Ambiental

Elizabeth Avilés / Fotos: Antón Barbosa

**L**os maestros Luis Enrique Montañez Cartaxo, Francisco Javier Garza Cuéllar y Alfonso Chávez Vasavilbaso fueron los ponentes en la jornada dedicada a las ingenierías Sanitaria y Ambiental del XIII Ciclo de Conferencias La Sustentabilidad en las Ingenierías Civil y Geomática, el pasado 8 de marzo.

En la conferencia La Ingeniería Civil en el marco del Desarrollo Sustentable, Montañez Cartaxo, director general del Centro de Servicios en Energía y Sustentabilidad y socio de la Academia Mexicana de Impacto Ambiental, analizó las causas de las deficiencias presentadas regularmente en proyectos ingenieriles. Recalcó que los estudios de impacto ambiental y social

son siempre necesarios debido a que la sustentabilidad es un aspecto que abarca obras de toda índole.

Explicó que las fallas pueden originarse en cualquiera de las etapas de planificación, diseño y, principalmente, en construcción y operación de la obra. Basado en un estudio realizado por el ingeniero estadounidense George Sowers (1921-1996) en torno a 500 casos internacionales, el especialista identificó como fallas en la ingeniería civil el desconocimiento de tecnologías apropiadas y de su uso en la práctica.

En opinión del maestro, la posesión de un buen juicio profesional es clave para el desarrollo exitoso de proyectos y que éste sólo se va reforzando con los años: se requiere que el ingeniero sume a su formación la capacidad de trabajar en equipos multidisciplinarios y la tolerancia a puntos de vista distintos a los suyos.

Durante la ponencia El Manejo Sustentable del Agua en las Edificaciones,

Francisco Garza mencionó que durante los últimos años se ha buscado incorporar a las construcciones energías limpias e innovadoras con el fin de proteger los recursos del medio ambiente, principalmente el agua.

Detalló que el consumo de agua potable en los edificios no destinados para uso doméstico se ha logrado reducir gracias al diseño y utilización de sanitarios de ultra bajo consumo. Agregó que con la normatividad de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) se ha dado un paso en el ahorro de agua potable, pues la ley establece el uso obligatorio de agua reciclada para áreas verdes, torres de enfriamiento y lavado de coches.

## La basura: elemento del paisaje urbano

*Elizabeth Avilés / Fotos: Antón Barbosa*

**U**n aspecto preocupante y hasta cierto punto vergonzoso es el hecho de que la basura ha pasado a formar parte del paisaje urbano de la Ciudad de México. Ante esta circunstancia, señaló el maestro Chávez Vasavilbaso, no sólo puede hablarse de una deficiente infraestructura de manejo de los residuos, sino de una falta de corresponsabilidad por parte de la población.

El manejo de residuos, entendido como el conjunto de operaciones realizadas con ellos desde su generación, tra-

tamiento y disposición, implica acciones ingenieriles en las cuales el profesional en esta área adquiere una gran responsabilidad con el medio ambiente y con la sociedad. “No se trata sólo de evitar la acumulación, sino de promover que se produzcan en menor cantidad, se les dé un tratamiento, se valoren para incorporarlos a la cadena productiva y disponer de los que no son aprovechables”, señaló el coordinador Ejecutivo de Medio Ambiente del Colegio Mexicano de Ingenieros Civiles (CMIC) en su conferencia La Sustentabilidad en los Servicios de Aseo Público”.

Partiendo de la idea de que la ciudad es como un organismo viviente que posee metabolismo de bajo aprovechamiento de los residuos, el especialista hizo hincapié en los factores técnico-económicos que deben considerarse para proponer soluciones sustentables afines a las características de cada urbe o país.

El también expresidente de la Asociación Mexicana para el Control de los Residuos Sólidos y Peligrosos detalló que el actual sistema de residuos de la capital fue planteado hace 30 años y que al no haber sido examinado para encontrar nuevas alternativas, se ha convertido en una infraestructura fallida. Asimismo, manifestó que para hablar de una verdadera sustentabilidad es necesario manejar correctamente los rellenos sanitarios y saber aprovechar los gases emanados de la basura para generar energía eléctrica, como por ejemplo en Monterrey, ciudad que ha demostrado que

con una correcta captación de gases se puede alimentar el funcionamiento del metro.

## Sistemas de gestión ambiental

Diana Baca / Fotos: Eduardo Martínez

**E**l pasado 8 de marzo, en la jornada dedicada a la ingeniería ambiental del XIII Ciclo, el maestro Pablo Monterrubio López presentó la conferencia Los Sistemas de Gestión Ambiental como una Herramienta para la Sustentabilidad, durante la cual abordó qué son los sistemas, sus ventajas y la razón de que se consideren sustentables.

Explicó que todos los sistemas de gestión se basan en solucionar una problemática o atender una necesidad, y refirió las derivadas del cambio climático: la modificación de los recursos hídricos, de los ecosistemas y la biodiversidad que conllevan la alteración de toda la cadena productiva, lo que a su vez genera una serie de problemas ambientales, sociales y económicos interrelacionados.

Enfatizó que al existir este triple impacto, se producen periodos de cambio de repercusión global, lo cual se busca solucionar sumando esfuerzos desde diversas profesiones. El desarrollo sustentable propone la relación bidireccional entre la pobreza y el deterioro ambiental, ejemplo de ello

son los tres pilares de la sustentabilidad: sociedad, ambiente y economía.

En este escenario entra la gestión ambiental: cómo hacer para conseguir el equilibrio planteado por el desarrollo sustentable a través de directrices, lineamientos y políticas de planeación. La gestión se constituye con base en acciones medioambientales que abarcan agua, residuos, emisiones y energía; es un proceso cíclico de planificación, implementación, revisión y mejora de los procedimientos y acciones para dar cumplimiento a los objetivos ambientales, puntualizó Pablo Monterrubio.

Agregó que hay cuatro fases de gestión PDCA (ciclo de Deming): Planeación, Do o hacer, Check o evaluar y Act o ajustar.

Aplicar los sistemas de gestión ambientales en una organización ofrece reducción de riesgos y el cumplimiento de legislaciones ambientales, mejora la calidad de los procesos y el control de operaciones, ahorra recursos físicos y financieros, abre oportunidades de

negocio en mercados donde la producción limpia es importante y brinda una imagen de credibilidad y confianza ante las autoridades, clientes y ciudadanos, concluyó.

Pablo Monterrubio López, ingeniero civil y maestro en Arquitectura con especialidad en Energías Renovables y Ahorro Energético, es profesor de las asignaturas Impacto Ambiental y Calidad del Agua.

## Vivienda sustentable

**E**l XIII Ciclo continuó con la conferencia del doctor Enrique César Valdés, Desarrollos Urbanos Integrales Sustentables (DUIS). Señaló que éstos tienen su base en el déficit de casas por habitante en las zonas más densamente pobladas del país, por lo cual tratan de remediar los problemas de la construcción tradicional de viviendas sin usos mixtos de suelo.

En las zonas urbanas, donde los habitantes dependen de las actividades industriales y hay grandes concentraciones humanas, se originan problemáticas sociales y ambientales como asentamientos extraoficiales, carencia de infraestructura y servicios, pobreza, extracción de recursos de áreas circundantes, crecimiento de suelos impermeables, producción de residuos no biodegradables, mayor consumo de energía y alimentos procesados, con las respectivas enfermedades que acarrearán.

Ante la insostenibilidad de las ciudades, un desarrollo urbano sustentable propone un proceso de co-evolución e integración sinérgica entre el subsistema económico, social y ambiental. El propósito del programa DUIS es frenar los efectos adversos de la urbanización mediante incentivos para producir vivienda social con nuevos modelos de desarrollo urbano de usos mixtos que cumplan con los requisitos de sustentabilidad, afirmó el doctor César.

Los DUIS son áreas de desarrollo integralmente planeadas que contribuyen en al ordenamiento territorial de las entidades federativas y municipios, y promueven un desarrollo urbano más ordenado, denso, justo y sustentable, donde vivienda, infraestructura, servicios, equipamiento, comercio, educación, salud, esparcimiento e industria constituyen el soporte para el desarrollo de proyectos económicos estratégicos. Cuentan con la participación de los tres niveles de gobierno (federal, estatal y municipal) desa-

rrolladores y propietarios de tierra, que se integran a los centros urbanos existentes.

En la actualidad ya hay diez DUIS aprobados en Sonora, Puebla, Tabasco, Jalisco, Morelos, Yucatán y Guanajuato.

Enrique César Valdés es el jefe del Departamento de Ingeniería Sanitaria y Ambiental de la FI y profesor en las áreas de Control de Calidad del Agua, Control de Residuos Peligrosos e Impacto, Evaluación y Riesgo Ambiental.

## Edificios inteligentes y sustentabilidad

*Mario Nájera Corona / Fotos: Antón Barbosa*

**E**l pasado 9 de marzo, en el marco del XIII Ciclo de Conferencias La Sustentabilidad en las Ingenierías Civil y Geomática, se abordaron los temas de construcción, sustentabilidad y estructuras. Entre los ponentes invitados estuvieron los ingenieros egresados de la FI Guillermo Casar Marcos y Darío Ibarguengoitia González.

El ingeniero Casar, vicepresidente del Instituto Mexicano del Edificio Inteligente (IMEI) y miembro de la Academia de Ingeniería de México, ofreció dos conferencias en el Auditorio Javier Barros Sierra para compartir sus conocimientos en construcción.

En la primera, La Importancia de las Estructuras en las Edificaciones Sustentables, explicó que un edificio inteligente es aquel que posee un diseño interdisciplinario adecuado, es funcional y eficiente para los ocupantes, y permite la incorporación y modificación de espacios, garantizando la integración de servicios básicos, ahorro de energía, seguridad, confort y productividad.

Mencionó algunos estudios previos necesarios para poder realizar este tipo de edificaciones: planeación, programación, diseño y construcción de cimentaciones, y una coordinación general de índole interdisciplinaria, siempre teniendo en cuenta la vigencia de normas y reglas de construcción.

En su segunda ponencia, La Gerencia de Proyecto manejado con Modelaje BIM y su Comisionamiento en las Edificaciones Sustentables, el ingeniero Casar habló del Building Information Modeling, sistema de comunicación colaborativo para facilitar la interacción entre el usuario con el modelo y otros usuarios, que permite a múltiples actores simular y visualizar modelos virtuales en 3D y 4D, con el fin de planificar la construcción y la capacitación en seguridad.

Una de las principales aportaciones de utilizar el modelaje BIM, aseguró, es el ahorro económico en la obra de ingeniería. También, contribuye a mejorar la calidad, la comunicación, la eficiencia, la coordinación y la predic-



ción de los tiempos de cada etapa de la construcción.

Por su parte, el ingeniero Ibarгүйen-goitia, vicepresidente de desarrollo académico del IMEI, impartió la plática La Sustentabilidad y Aseguramiento de Calidad en la Ingeniería Civil, en la que, con base en la definición de la ONU, aclaró que la sustentabilidad es la garantía de preservar los recursos naturales para generaciones futuras a la hora de continuar con el desarrollo.

Aseveró que la sustentabilidad también se aplica a los medios de transporte, los servicios básicos y todo lo que se tiene que llevar a las nuevas construcciones con el fin de beneficiar a los usuarios sin dañar el ambiente. “De hoy en adelante, en todos los proyectos en los que ustedes estén involucrados, tienen que pensar en el medio ambiente”, exhortó.

Para finalizar, enlistó algunos ejemplos de daños por la edificación convencional, entre los cuales la contaminación

es el principal; recomendó realizar siempre el proceso de aseguramiento de calidad.

## Construcción y Estructuras

*Erick Hernández / Fotos: Eduardo Martínez*

**E**l tercer día del XIII Ciclo estuvo dedicado a la construcción y a las estructuras con las ponencias La Estructura de Acero en Vivienda Sustentable Rural de Habitación Media y Presas de Jales.

En la primera, el maestro Héctor Soto Rodríguez presentó un prototipo de acero para vivienda rural denominado Sistema Constructivo HECSO apegado a los criterios de sustentabilidad y orientado a mejorar la calidad de vida en zonas rurales.

El maestro explicó que, si bien el prototipo se basa en el acero, se utiliza un porcentaje bajo de éste, limitándolo a los marcos rígidos para obtener un esqueleto dúctil y resistente; en el res-

to de la estructura se usan materiales renovables y con alto nivel de reciclaje: maderas regionales, piezas de barro para los pisos y fibras naturales en los muros.

Teniendo en cuenta las condiciones del territorio nacional, agregó, este tipo de recursos, en combinación con las cualidades del acero, son una alternativa para el uso tradicional de tabique y adobe que sufren severos daños en caso de desastres naturales o lluvias atípicas.

La segunda ponencia, a cargo del doctor Raúl Vicente Orozco Santoyo, giró en torno a los depósitos para jales mineros. El jale, explicó, es el residuo que resta tras el proceso de extracción de metales valiosos de la tierra.

Señaló que los ingenieros civiles intervienen el proceso de la minería en los depósitos destinados a almacenar esos jales, y que producir las normas de estas construcciones tomó 17 años, antes de lo cual, los desechos eran

arrojados a los ríos con la consecuencia de grandes daños ecológicos.

El apego a estas normas, la responsabilidad en el nivel de calidad de la construcción y su seguimiento una vez que se terminó de explotar la mina son fundamentales para cuidar el ambiente. Un depósito para jales debe ser una obra estética, ecológica, segura y económica, concluyó.

## Estructuras y geotecnia

*Rosalba Ovando Trejo / Fotos: Antón Barbosa*

**D**urante el cuarto día del XIII Ciclo, el pasado 10 de marzo en el auditorio Javier Barros Sierra, se abordaron temas relacionados a las Estructuras y la Geotecnia.

El doctor Amador Terán Gilmore, de la Universidad Autónoma Metropolitana (Azcapotzalco), impartió la ponencia Uso de Rejillas Rígidas (DIAGRID) como Sistema Sismorresistente Sustentable. Sostuvo que en términos de innovación

en ingeniería sísmica, la estructural y la civil tienen grandes avances, como la rejilla rígida perimetral o DIAGRID (acrónimo en inglés), sistema estructural perimetral constituido por grandes armazones de acero dispuestos en módulos triangulares.

Señaló que con la implementación del DIAGRID a las estructuras de los edificios altos en zonas de sismicidad se ha reducido el costo ambiental y económico del sistema estructural que se venía usando y que, además, ha permitido integrar elementos estéticos a las estructuras, logrando edificios espectaculares.

“Podemos decir que al no utilizarse concreto, como antes, sino DIAGRID, hay un beneficio en cuanto a peso, porque se aminora, y el medio ambiente, por el ahorro de recursos naturales, además, contaminará tres veces menos y será más resistente ante un sismo”.

Afirmó que los mexicanos tienen la capacidad de explayar su potencial

tecnológico, a través del desarrollo de metodologías y sistemas estructurales innovadores, por lo que exhortó a los estudiantes a proponer ideas originales en torno a la industria de la construcción. “Invertir en el desarrollo sustentable, es cuestión de decidirnos y hacerlo. Albert Einstein decía: ‘Resulta una locura pensar que si seguimos haciendo lo mismo, obtendremos resultados diferentes’; nosotros necesitamos cambiar a México y para ello debemos realizar cosas diferentes, siempre con la idea de que sí se puede”.

El ingeniero Juan Jacobo Schmitter Martín del Campo dictó la conferencia Mitigación de Ocurrencias de Inundaciones en Chalco por medio del Túnel de Drenaje. Expuso que la construcción de grandes centros de población sobre los antiguos lagos, como ocurre en la Ciudad de México y áreas circunvecinas, siempre conlleva el riesgo de inundaciones cuando la naturaleza “recuerda” que el área urbana que ahora ocupa la ciudad antes le pertenecía.

“Si además el área urbana se hunde por diversas causas, el riesgo de inundación crece y obliga a las autoridades a buscar soluciones drásticas, una de éstas, la construcción de un drenaje profundo o un sifón invertido, como ocurrió en el túnel del Río de la Compañía, el cual presentó dos roturas en el bordo izquierdo en 2010. Para mitigar el riesgo de inundación se construyó el túnel Sifón con cinco metros de diámetro interno, 6.75 km de longitud, y entre 12.5 y 21 m de profundidad a su eje; éste opera hidráulicamente como sifón invertido. Adicionalmente, sobre el antiguo cauce del Río de la Compañía se construyó un conducto cuadrado de drenaje para el manejo del agua en temporada de secas. Este túnel será prolongado hacia el norte hasta conectarse con el sistema de drenaje profundo de la Ciudad de México”, detalló.

El ingeniero Jacobo Schmitter indicó que este caso es un ejemplo para reforzar la cultura de prevención de inundaciones en zonas urbanas, an-

tipicando situaciones potencialmente problemáticas y evaluando posibles soluciones con base a la tecnología tunelera disponible: “Se debe planear, diseñar, construir y operar sistemas que utilicen recursos sustentables al grado que no comprometan al medio ambiente o la capacidad de futuras generaciones a satisfacer sus necesidades”.

En su turno, la doctora Rocío Martínez Flores, de Altos Hornos de México (AHMSA), en la ponencia El acero, Un Material Sustentable, apuntó que la sustentabilidad es la unión de los sistemas ecológicos, económicos y sociales, que tiene la finalidad de reciclar, heredar a las futuras generaciones un mejor planeta y contaminar menos, por lo que se debe encontrar un equilibrio entre esos tres puntos.

Explicó que el acero se obtiene de la aleación del hierro con el carbono (menor al 2 por ciento) y que al combinarse con el cromo o el cobalto se pueden obtener aceros con múltiples propie-

dades y aplicaciones, como la hojalata, vigas, lámina fría, acero inoxidable y placas. Subrayó que el acero es cien por ciento reciclable, porque no pierde sus propiedades, así la chatarra derivada de automóviles y construcciones se pueden volver a fundir y reutilizar. “Ya existen métodos de reciclaje del acero sumamente amigables con el medio ambiente”, aseveró.

Destacó que actualmente el acero se utiliza en el sector automotriz, maquinaria mecánica, la producción y manufactura de sistemas eléctricos, usos domésticos, y un 50 por ciento en la construcción donde representa una gran área de oportunidad para desarrollar nuevos proyectos o investigaciones. “AHMSA, por ejemplo, está impulsando ACERHOGAR, un innovador sistema de casas prefabricadas de diferentes materiales de acero, que se ensamblan con un mínimo de herramientas y de tiempo. Además, es sustentable: contamina menos que una construcción normal, cuenta con un recolector de agua pluvial y un prototipo de un boiler solar,

que alcanzaría temperaturas de 60 a 70°C cubriendo las necesidades de agua caliente de tres personas. Así la empresa está poniendo su grano de arena y sigue apoyando nuevos proyectos sustentables”, puntualizó.

Finalmente, la doctora Martínez acotó que a nivel mundial diferentes grupos se han unido para impulsar proyectos sustentables en los que se utiliza el acero, como en la recolección de agua pluvial, reutilización de material de desecho, celdas voltaicas o regeneración de hidrógeno para adaptarlo a los sistemas de gas, que pueden ser utilizados en edificios, lo que los convierten en edificaciones amigables con el medio ambiente y, por ende, sustentables.

## Geotecnia para la sustentabilidad

*Diana Baca / Fotos: Eduardo Martínez Cuautle*

**E**l jueves 10 de marzo, en el marco del XIII Ciclo de la DICyG, dedicado a las estructuras y la geotécnica como auxiliares para la sustentabilidad, el maestro Daniel Manzanares Ponce, de la Asociación Nacional de Industriales de Vigueta Pretensada (ANVIP) impartió la conferencia Presfuerzo y Prefabricación en Concreto: Soluciones Sustentables en Edificación.

Ofreció un panorama histórico del concreto, cuyos antecedentes se remontan a la Antigüedad, por ejemplo en

el Panteón de Roma. Actualmente, indicó, el concreto es el material más empleado en el planeta y China ocupa el primer puesto en su consumo con el 55 por ciento.

Explicó que el concreto se vuelve presfuerzo cuando se le aplica una deliberada carga de esfuerzos internos permanentes en su sistema para mejorar su desempeño, dejándolo comprimido permanentemente; un ejemplo de presfuerzo es la segueta, cuyo uso en solitario no se compara al que tiene con un arco.

Recordó que un producto prefabricado de concreto está hecho en un lugar distinto de su localización final de uso por lo que al fabricarse, se protege de las condiciones ambientales exteriores con sistemas de control de calidad bajo proceso industrial. Los prefabricados presfuerzos de hormigón emplean menos materiales que los colados en sitio, tienen mayores controles de calidad y durabilidad debido al presfuerzo, notable disminución del mantenimiento, excelente aislamiento térmico y acústico, menor cantidad de desperdicios, de ruido y polvo en su fabricación, gran versatilidad de formas y seguridad en la obra, generan más espacios diáfanos y representan ahorro a largo plazo.

Entre las alternativas sustentables en cuanto a edificaciones, señaló el alumbrado fluorescente, calefacción geotérmica, aislamiento térmico y acústico, paneles con celdas fotovoltaicas, agregados de concreto reciclado, recolección

de agua pluvial, uso de muebles sanitarios de bajo o nulo consumo de agua, instalaciones para ciclistas y el uso de materiales locales, reciclables y de alta durabilidad.

De acuerdo con el maestro Manzanares, el desarrollo sostenible tendrá mayor grado de aceptación en la medida que los ciudadanos sean sus principales impulsores: “En la medida que crezca la sensibilización hacia el entorno y se cambien ciertos hábitos cotidianos, más allá de las políticas establecidas, podremos frenar el daño ambiental. Ser consciente y cuidar el entorno por gusto es preferible a que sea impuesto. La dicotomía entre el desarrollo y la sustentabilidad es falsa: sin planeta, no hay economía que valga”, finalizó.

### Aplicaciones sustentables de los polímeros

Posteriormente, el ingeniero Oscar Couttolenc Echeverría habló de los Geosintéticos, sus funciones y aplicaciones. Los definió como materiales sintéticos planos, es decir, con poco espesor, hechos de polímeros, principalmente polietileno, polipropileno, poliéster, PVC y nailon usados para mejorar el comportamiento de suelos y rocas en obras de ingeniería geotécnica, ambiental, sanitaria e hidráulica.

Entre los tipos más comunes, las geomembranas son revestimientos que forman una barrera de muy baja permeabilidad, por lo que se aplican a depósitos de líquido, como

presas y canales, rellenos sanitarios y minería; las geoceldas son elementos tridimensionales que suelen mezclarse con material férreo para relleno, y las geomantas se emplean en el control de la erosión de taludes, estabilización de pavimentos, muros y terraplenes, además de rehabilitación de vialidades y refuerzo de suelos para cimentaciones permanentes o biodegradables.

Funcionamiento predecible, fácil manejo, colocación y fabricación, continuidad de sus propiedades incluso en grandes áreas, ahorro de materiales, volúmenes y tipos de construcción son algunas de sus ventajas.

Aseguró que los geosintéticos disminuyen el impacto ambiental en las obras a través de refuerzos en estructuras de pavimentos al evitar la explotación excesiva de bancos de materiales, sustituyen las tradicionales capas de arcilla en plantas de tratamiento con procesos anaeróbicos y sin filtración de agua residual, y además, en los taludes, evitan la colocación de muros

de piedra o concreto al implementar cortes vegetados a los geosintéticos y la erosión.

El ingeniero Couttolenc Echeverría advirtió que falta desarrollar contenidos temáticos en las universidades para fomentar el uso de los geosintéticos, ya que aún son poco conocidos y utilizados en la construcción, por lo que recomendó tomar la iniciativa para difundir su uso.

### Sustentabilidad en Geomática

*Jorge Contreras Martínez / Fotos: Antón Barbosa*

En el último día del XIII Ciclo se presentó el ingeniero Félix Audirac Chalifour, de la empresa CartoData, con la ponencia Nuevos Paradigmas de Tecnologías Geográficas para el Desarrollo Sustentable, para explicar a los estudiantes cómo contribuir en el progreso nacional con la innovación.

De acuerdo con el ingeniero Audirac, hay cinco paradigmas en cartografía que, gracias a los avances tecnológicos, pueden cambiar la realidad de nuestro país. El primero es la cartografía universalmente accesible que permite, a cualquier individuo con un Smartphone, encontrar un sitio de interés en un mapa mediante la realidad aumentada.

El segundo es el mapa vivo, es decir, que cambia constantemente. “Un ejemplo es la app Waze que, gracias a

elementos conscientes y automáticos, permite conocer si hay algún bloqueo o accidente y el tiempo de llegada a nuestro destino". El tercer paradigma, relacionado con el anterior, posibilita subir información a un mapa y enriquecerlo, y se llama cartografía participativa.

El cuarto es la cartografía multidisciplinaria, que permite mejorar la administración de un territorio mediante mapas más dinámicos; y finalmente, el IOT (Internet of Things), que interconecta dispositivos, como los drones con el internet.

Tras mostrar a los estudiantes las ventajas que se obtienen al combinar estas tecnologías en proyectos sustentables, el ingeniero Audirac señaló que estamos inmersos en una nueva cultura donde el componente geográfico, que exige mayor precisión y detalle, es esencial. Por tal motivo, invitó a los alumnos a aprovechar las tecnologías. "Debemos dar mayor certeza con la información geográfica dentro de la toma de decisio-

nes. En nuestras manos tenemos una gran responsabilidad", finalizó.

En la ponencia El Impacto Tecnológico en el Desarrollo Sustentable, el ingeniero Arturo Palencia Rodríguez aseguró que el crecimiento en el uso de las nubes de puntos, como parte de la infraestructura geoespacial, ha transformado la planeación sustentable. "En la actualidad hay sensores que miden miles de puntos por segundo y debemos aprovecharlos para hacer análisis que antes no podíamos y mejorar la calidad de nuestro trabajo".

Algunos usos de esta tecnología son la generación de modelos 3D inteligentes, el análisis de interferencias en nuevas implantaciones, control de deformaciones en fabricación de piezas, simulación virtual de montaje de piezas en contacto, planos topográficos de planta, planes de evacuación y paseos virtuales.

"Ustedes tienen muchas oportunidades al egresar porque las empresas

están contratando personal que sepa manejar nubes de puntos. Por ello deben continuar su aprendizaje en este ámbito", explicó el ingeniero Palencia.

Añadió que esta tecnología se aplica en áreas cada vez más insólitas, como en la reconstrucción de accidentes, conservación de patrimonio y diseño de túneles. Mostró un caso donde se aplicaron métodos topográficos, geodésicos y fotogramétricos en un pueblo vitivinícola de España. "Cada hogar tenía un negocio propio en túneles debajo de sus casas y aplicando nuestros conocimientos hicimos un mapa subterráneo e integral del pueblo", finalizó.

En la ponencia Importancia de las Ingenierías Geográficas en la Búsqueda de una Plataforma Conceptual para el Desarrollo Nacional Sustentable, el ingeniero Carlos Salmán González consideró que México se encuentra en riesgo. "La geofísica se fue desmantelando en nuestro país, la situación es grave, ahora más que nunca, requiere de ingenieros".

Añadió que, desafortunadamente, no contamos con un sistema de información geográfica integral que se requiere para comprender la riqueza y el potencial de México.

Inspirado por la visión del ingeniero Juan B. Puig de la Parra, creador de la Comisión de Estudios del Territorio Nacional y Planeación en 1968, el ingeniero Salmán creó Sistemas de Información Geográfica S.A. de C.V. (SIGSA). "Nuestra misión es producir información para el desarrollo de México y para que se conozca a sí mismo. No es necesario saber lo que hay, sino saber qué se necesita", aseguró.

Afirmó que se debe pasar de la apatía a la participación. "Para cambiar la realidad se necesitan ingenieros que sepan hacer mapas. En SIGSA ya los tenemos y podemos proporcionarlos a las comunidades. Sin embargo, también se requieren catastros, registros públicos de la propiedad, inventario de recursos y potencialidad del suelo. Debemos construir la cultura carto-

gráfica que el ingeniero Puig quería que se hiciera”.

A pesar de la crisis en varios aspectos que sufre nuestro país, Carlos Salmán advierte que aún hay esperanza. “Cierren los ojos y vean qué grande es México. Para lograr un cambio debemos enfocarnos en los valores, y nosotros como ingenieros debemos dar lo mejor para que la sociedad tenga una vida mejor”, concluyó.

## Culmina Ciclo

Marlene Flores G. / Fotos: Eduardo Martínez C.

**E**l XIII Ciclo de Conferencias La Sustentabilidad en la Ingenierías Civil y Geomática llegó a su fin con la ponencia La Responsabilidad Social del Ingeniero Civil a cargo del maestro en ciencias Esteban Figueroa Palacios.

Al iniciar, el conferencista destacó que es compromiso de todos los profesionistas reflexionar, no sólo sobre el



trabajo técnico, sino sobre la responsabilidad social que implica su quehacer.

A continuación explicó cómo el ingeniero civil interviene en el mejoramiento de la sociedad: construye infraestructura que impulsa el desarrollo, genera nuevas necesidades, respeta al medio ambiente, y con todo esto ayuda a superar la desigualdad económica.

“Dado que todas las obras de infraestructura son de utilidad colectiva, fi-

nanciadas por la sociedad, privilegian el interés común y generan bienes y servicios que deben ser compartidos equitativamente, la ingeniería civil es una profesión orientada a la sociedad”, aseguró.

El maestro Figueroa puntualizó que no hay obra de infraestructura que no ocupe un gran espacio territorial y no desplace la actividad natural, por lo que planear y construir las obras más eficientes con recursos cada vez

más escasos exige que los futuros ingenieros desarrollen al máximo su creatividad.

El ponente resumió las responsabilidades del ingeniero en atender primero las necesidades de los más marginados, diseñar proyectos que convivan armoniosamente con la naturaleza y el medio social, oponerse a obras que respondan a intereses de grupos políticos y actuar como ombudsman en materia de infraestructura.

Finalmente, invitó a los presentes a colaborar con los colegios y las universidades para informar a la sociedad acerca del quehacer del ingeniero y formar lazos fuertes que eviten la implementación de obras que son un despropósito.

El maestro Germán López Rincón, jefe de la DICyG, extendió una invitación a las conferencias del siguiente semestre y con la tradicional rifa de libros se declaró el Ciclo oficialmente clausurado.

# 28 Congreso Nacional de Ingeniería Civil

Marlene Flores García / Fotos: Cortesía

**D**el 8 al 10 de marzo el World Trade Center de la Ciudad de México abrió sus puertas al 28° Congreso Nacional de Ingeniería Civil, que este año se celebró bajo el lema Construyendo un mundo sustentable, y en el marco de los 70 años del Colegio de Ingenieros Civiles de México (CICM).

El Congreso fue un punto de encuentro para los principales actores en el sector ingenieril de nuestro país y se compuso de conferencias magistrales, mesas redondas, sesiones y visitas tanto de sociedades como de asociaciones técnicas. De forma paralela se llevó a cabo la Expo Ingeniería



con las principales empresas, asociaciones e instituciones del sector.

Los temas centrales de esta edición fueron agua, energía, financiamiento, comunicaciones y transportes, y desarrollo urbano sustentable, y los transversales, minería, turismo, Reforma Energética, manejo de riesgo y protección civil, contaminación y cambio climático, planeación, diseño y construcción, competitividad y alianzas internacionales, y desarrollo profesional, capacitación e innovación.

Durante la ceremonia de inauguración, a la que asistió el secretario de Comunicaciones y Transportes Gerardo Ruiz Esparza, en repre-

El doctor Marcelo López Parra, paradigma en la docencia e investigación



La doctora Idalia Flores de la Mota recibió Premio Sor Juana 2016



# Ingenieros de todo el país **se** **reunieron** para **debatir** sobre el agua, la **energía**, comunicaciones y sustentabilidad

sentación del presidente Enrique Peña Nieto, el presidente del Colegio y el doctor Carlos Agustín Escalante Sandoval, director de la FI, entre otros integrantes del presidium, se canceló la estampilla postal para celebrar el aniversario del CICM.

Cabe destacar que hubo una nutrida participación de docentes de la Facultad: la doctora Cecilia Martín del Campo Márquez, con su ponencia La Energía Nuclear como una Aportación Importante a la Reducción de Emisiones; en la jornada final, el ingeniero José Manuel Covarrubias y el maestro Óscar Vega Roldán quienes hablaron de ética profesional en ingeniería.

Otros tópicos tratados en el Congreso fueron Reforma Energética, agua, comunicaciones y transportes terrestres y aéreos, energías limpias, desastres y protección civil, puertos, logística y desarrollo costero; desarrollo social, medio ambiente, infraestructura y servicios públicos, ciencia y tecnología, sustentabilidad, turismo, éxitos y retos de la ingeniería mexicana y la ingeniería civil en el mundo.

En la clausura, el jefe de Gobierno de la Ciudad de México, Miguel Ángel Mancera Espinosa, exhortó a los ingenieros civiles a trabajar en conjunto con el gobierno capitalino en los proyectos que se realizarán este año. Los secretarios Edgar Tungüí Rodríguez de Obras y Servicios, y Salomón Chertorivski Woldenberg de Desarrollo Económico, y el director general del 28º Congreso Nacional de Ingeniería Civil, Fernando Gutiérrez Ochoa, formaron parte del presidium.

Como cierre se entregaron los Premios de Ingeniería 2015 a lo más destacados del país en el ámbito de la práctica profesional al ingeniero Federico Dovalí Ramos; docencia a los doctores Rigoberto Rivera Constantino y José Humberto Loría; investigación al doctor David de León Escobedo; mejor libro de ingeniería civil al doctor Jorge Abraham Díaz por *Mecánica de suelos: naturaleza y propiedades*; y los mejores artículos técnicos "Fields test of elevated viaducts in Mexico City" de los ingenieros David Muriá, Abraham Roberto Sánchez, Carlos Humberto Huerta, Gerardo Aguilar Ramos, José Camargo y Raúl Eduardo Carrillo; y a "The hydrological setting of the 2013 floods in Mexico" escrito por los doctores José Agustín Breña y Ramón Domínguez Mora.

El doctor Marcelo López Parra, paradigma  
en la docencia e investigación



La doctora Idalia Flores de la Mota  
recibió Premio Sor Juana 2016





# Semana de Ingeniería Petrolera

Elizabeth Avilés y Diana Baca/ Fotos: Jorge Estrada Ortíz

**E**l ingeniero Héctor Erick Gallardo Ferrara, coordinador de la carrera de Ingeniería Petrolera, impartió la conferencia Aspectos Prácticos del Análisis de Pruebas de Presión, el pasado 15 de marzo en el marco de la Semana de Ingeniería Petrolera Ing. Mario Becerra Zepeda.

Explicó los 3 problemas que pueden presentarse en los estímulos que se realizan en ese tipo de estudio. El primero, que se asocia al diseño de pruebas y la predicción del comportamiento, se conoce como problema único y se presenta cuando la respuesta trata de ser determinada a partir del conocimiento del estímulo y el sistema de yacimientos. El segundo involucra el análisis de pruebas

de presión y datos de producción; el elemento que se desconoce es el sistema de yacimientos, pero se tiene la posibilidad de bajar una herramienta de medición al pozo y definir las condiciones de producción o de interés. En el tercer problema se conocen el sistema y la respuesta, lo que se trata de encontrar es el estímulo.

El ingeniero recalzó que comprender los periodos de flujo en las pruebas es importante para conocer la naturaleza de los cambios de presión de un yacimiento, y que actualmente existen herramientas que permiten un diagnóstico más eficiente, como la función derivada de la presión, el uso de curvas tipo y gráficos especializados.

Asimismo, identificó entre las áreas de oportunidad de las pruebas de presión el desarrollo de metodologías para manejar grandes volúmenes de información sin que existan pérdidas, el diseño de modelos de flujo especializados para representar sistemas complejos y el mejoramiento de los análisis de datos de producción.

## Miscibilidad

En su turno, el ingeniero Eduardo Maldonado habló sobre el Análisis del Comportamiento Termodinámico del Proceso Miscible a Múltiple Contacto. Señaló que para hacer el análisis de un experimento de desplazamiento de múltiple contacto son necesarios los estudios PVT, conocer las propieda-

des físico- químicas de los fluidos y construir un modelo que represente el comportamiento termodinámico mediante una ecuación de estado.

Explicó que los objetivos generales de su trabajo fueron desarrollar, por un lado, los algoritmos generales que representen el comportamiento de pasos, es decir, estudios PVT mediante una ecuación de estado, y por el otro, el algoritmo de cálculo para la miscibilidad a múltiple contacto, además de determinar de la presión mínima de miscibilidad e identificar una posible correlación fundamentada en el comportamiento termodinámico de los fluidos.

La metodología de análisis para conocer si la inyección de CO<sub>2</sub> en un aceite

El doctor Marcelo López Parra, paradigma en la docencia e investigación



La doctora Idalia Flores de la Mota recibió Premio Sor Juana 2016



Comenta

cualquiera es funcional consiste en realizar los cálculos para el comportamiento de fases, agrupar heptanos y componentes más pesados, simular experimentos PVT, determinar presiones mínimas de miscibilidad y realizar las técnicas de agrupamiento por ajuste a la ecuación de estado.

Propone un esquema de agrupamiento entre los componentes que se comportan igual al momento de liberarse. En su experimento, mantiene constante el gas de inyección, donde el CO<sub>2</sub> evapora los componentes intermedios del hidrocarburo, empobreciendo el aceite. A fin de realizar el agrupamiento entre las diversas fracciones, analizó el comportamiento termodinámico para observar las tendencias de liberación.

La miscibilidad puede alcanzarse por múltiple contacto al inyectar el fluido a la presión y a la temperatura del yacimiento y conforme va contactando con el aceite original se miscibiliza hasta que ambos envolventes de fases

son idénticos. Para ello propone una metodología que permite caracterizar y simular correctamente al fluido cuando es agregado CO<sub>2</sub>. Eduardo Maldonado finalizó su ponencia mostrando sus resultados en un esquema de agrupamiento basado en el comportamiento termodinámico de todos los componentes y la variación composicional.

### Simulación dinámica

**E**l ingeniero químico Víctor Martínez Ortiz de la empresa Kongsberg, presentó la conferencia Aplicación de la Simulación Dinámica al Aseguramiento de Flujo y dio a conocer diversas áreas de desarrollo profesional fuera de las tradicionales con objeto de mostrar el quehacer de la industria en lo referente al flujo multifásico y aseguramiento de flujo.

Definió el flujo multifásico como el movimiento simultáneo de gas, crudo, agua y otras fases (arena, hi-

dratos, ceras, emulsiones o lodos por una tubería) y resaltó su importancia en la producción de petróleo y gas porque ésta es multifásica: “Se debe tener un modelado de simulación del sistema de producción para una operación segura y confiable”, afirmó. Para ello se utiliza la simulación dinámica, una técnica de modelación numérica del flujo multifásico aplicada a corrientes de tuberías, la cual describe mediante ecuaciones fundamentales el comportamiento de todas las variables involucradas en el sistema.

Mencionó que existen dificultades al momento de desarrollar una simulación: el que las fases (gas, crudo, agua) dentro de la corriente de la tubería no se mueven a la misma velocidad provocando deslizamiento, y la presencia de patrones de flujo (forma como se acumulan las fases dentro de la tubería). “Una vez que se conoce la complejidad detrás del flujo multifásico, se tienen dos caminos para la modelación: uno es empírico, es decir,



se basa en datos de laboratorio, y otro mecanístico, que se asocia con cuestiones fundamentales de modelar las ecuaciones que dirigen los fenómenos dentro de las tuberías”, explicó.

Luego se refirió a la simulación estacionaria, que resuelve el conjunto de ecuaciones algebraicas y así observar el comportamiento de un sistema para una condición cuando el tiempo tiende a infinito, y a la simulación dinámica que resuelve el conjunto de ecuaciones diferenciales parciales que se integran con respecto a la posición y tiempo, un factor fundamental en el flujo multifásico.

Para saber cuál simulación aplicar es necesario conocer la respuesta del sistema con respecto al tiempo; la dinámica se aplica principalmente en dimensionamiento, verificación y perfiles de producción de tuberías, slugging, paro y arranque de pozos.

El maestro concluyó que entender los fundamentos del flujo multifásico y cómo modelarlo es una habilidad básica en la industria del petróleo: “se emplea la simulación desde el diseño conceptual hasta el abandono del campo” y subrayó que la dinámica se utiliza cuando el tiempo es un factor de importancia.

## Nueva mirada a una cuenca conocida

*Erick Hernández / Fotos: Jorge Estrada Ortíz*

**E**n el marco de la Semana de Ingeniería Petrolera, esta edición en homenaje al ingeniero Mario Becerra Zepeda recientemente fallecido, el profesor de la DICT Javier Arellano Gil, impartió la conferencia Cambio de Paradigma en la Exploración y Explotación de Yacimientos Petroleros de la Cuenca de Chicontepec, el 14 de marzo en el Auditorio Barros Sierra.

En la ponencia destacó bases para mejorar los resultados de los proyectos de inversión en la Cuenca de Chicontepec, una cuenca sedimentaria foreland ubicada entre la

Sierra Madre Oriental y la Paleoplataforma de Tuxpan.

Actualmente, la cuenca se encuentra dividida en 29 campos petroleros por una distribución en formas poligonales equidimensionales. El ingeniero expuso que esto es inadecuado, pues los campos petroleros deben ser delimitados de acuerdo a sus características geológicas, que no se ajustan a modelos geométricos.

Hizo énfasis en la existencia de un conjunto de fallas y fracturas que interfieren en la ruta de migración de hidrocarburos. “En general, los pozos petroleros ubicados sobre la falla o su entorno próximo resultan improductivos, en cambio, los pozos vecinos presentan una importante producción acumulada de hidrocarburos”, dijo.

Considerando estas características, el ingeniero propuso el diseño de pozos direccionales con terminación multilateral como la mejor opción para

el desarrollo de los yacimientos y el incremento en la producción. Añadió que para la perforación es necesario tomar en cuenta las características petrofísicas de las rocas almacenadoras, así como la forma y geometría de los cuerpos almacenadores.

También comentó que los proyectos de inversión corren el riesgo de no ser muy redituables debido al reducido espesor de las rocas almacenadoras de la megasecuencia media, la poca continuidad lateral de las rocas almacenadoras, la baja productividad de los pozos, los altos costos de perforación, y el precio disminuido del barril en la actualidad.

Por ello, resaltó la necesidad de mejorar los resultados por medio del paradigma presentado, y puso como ejemplo que en el sector norte de la Cuenca tiene buenas posibilidades porque ahí los aceites son de mejor calidad gracias a unas condiciones de mayor presión y temperatura que en el sector sur.

Finalmente, el ingeniero Arellano anunció que los resultados que presenta se deben al trabajo colaborativo de los grupos de académicos exploración y explotación petrolera de la Facultad de Ingeniería que han realizado proyectos en la Cuenca de Chicontepec en los años 2010, 2012 y 2014. “El trabajo de esos grupos es la base para el desarrollo petrolero del país”, concluyó.

# AGENDA FI

## CURSOS DE FIN DE SEMANA 2016-2



Sábados y domingos  
2, 3, 9, 10, 16 y 17 de abril

- LENGUAJE C
- INTRODUCCIÓN A PHP CON BD



Sábados

2, 9, 16, 23 y 30 de abril

- PROLOG
- INTRODUCCIÓN A LA COMPUTACIÓN
- PHOTOSHOP
- ADMINISTRACIÓN Y HARDENING DE SERVIDORES LINUX

Inscripciones: En la Unidad de Servicio de Cómputo Académico UNICA Edificio E. Sala de Cómputo 1. Tel: 56 22 82 22 ext. 41529

<http://www.fi-a.unam.mx/~unica/cursos/>

Cursos Unica

Universidad Nacional Autónoma de México  
Facultad de Ingeniería  
División de Ciencias Básicas



II FORO IBEROAMERICANO DE LA DOCENCIA EN INGENIERÍA

VII FORO NACIONAL DE CIENCIAS BÁSICAS

## PERSPECTIVAS DE LAS CIENCIAS BÁSICAS EN EL MUNDO IBEROAMERICANO



Del 13 al 15 de abril de 2016  
Torre de Ingeniería,  
Ciudad Universitaria, México, DF

Informes: (01 55) 56 22 81 95 y 56 22 81 52 forocienciasbasicas@unam.mx <http://dcb.fi-c.unam.mx/Eventos/Foro7/>



Evento donde tú y tu equipo deberán desarrollar algoritmos de diferentes niveles, los ganadores serán los que logren desarrollar la mayor cantidad de ejercicios en el menor tiempo posible.

**13 de abril**  
**Auditorio Javier Barros Sierra**

**12:00 a 18:00 h**

/proteco

[battleofcodes.proteco@gmail.com](mailto:battleofcodes.proteco@gmail.com)

/proteco

### Implementación de un algoritmo en FPGA para la mejora de imagen en sistemas PET

**Auditorio:** Raúl J. Marsal  
**Ponente:** Dr. Albert Aguilar  
**Fecha:** 12-4-16, 13 horas



InnovaUNAM

## CURSO LAS FINANZAS Y YO

El objetivo es facilitar conocimientos y herramientas financieras que apoyen las finanzas personales y las decisiones de financiamiento e inversión

INSTRUCTOR

Lic. Mauro Roberto Zepeda Mauleón

INVERSIÓN

\$300.00

CUPO LIMITADO

30 personas

Beneficios:

- ▶ Constancia con valor curricular
- ▶ Conocimiento para el manejo de las finanzas personales
- ▶ Conocimiento financiero para proyectos e inversiones



**19, 21, 26, 28 de abril y 3, 5 de mayo de 2016**  
Duración de 12 horas divididas en 6 sesiones de 2 horas en horario de 18:00 a 20:00 h

FACULTAD DE INGENIERÍA, UNAM

Informes e inscripción: Centro de Ingeniería Avanzada (CIA), quinto piso, cubículo 14

[baw@cnil.com](mailto:baw@cnil.com)

Centro de Negocios Universitario

El doctor Marcelo López Parra, paradigma en la docencia e investigación



La doctora Idalia Flores de la Mota recibió Premio Sor Juana 2016

Comenta

Innovate for energy-efficient cities together with Schneider Electric!



**Go Green in the City**  
PARIS, SEPTEMBER 2016

Think Big. Think Green. Think Schneider Electric.  
Sign up at [www.gogreeninthecity.com](http://www.gogreeninthecity.com)

**PROGRAMACIÓN PRIMER EMPLEO**

**Estrategias para la Búsqueda de Empleo**

8 de abril  
22 de abril  
29 de abril

**CUPO LIMITADO**  
Inscríbete por teléfono:  
56 22 04 31 y 33,  
o acude al COE

Dudas:  
[but@unam.mx](mailto:but@unam.mx)

De 9:00 a 15:00 horas

Los manuales para estos talleres tienen un costo de recuperación de \$ 50.00 se hará 50% de descuento a universitarios UNAM que presenten credencial. Adquiere los en el COE

**2016 6th International Conference on Circuits, System and Simulation (ICSS 2016)**  
Mexico City / August 16-18, 2016

2016 6th International Conference on Circuits, System and Simulation (ICSS 2016) will be held in Mexico City during August 16-18, 2016, which is supported by Faculty of Engineering, National Autonomous University of Mexico (UNAM).

Accepted papers of ICSS 2016 could be published in IEEE Conference Proceeding which will be indexed by:

**El Compendex**

**Call for Paper**

Topics of interest for submission include, but are not limited to:

- Advanced Technologies (Nano, MEMS)
- Analog Circuits and Signal Processing
- Analytical and Stochastic Modeling Techniques and Applications
- Assembly and Packaging
- Biomedical Circuits and Systems
- Circuit simulation & modeling
- Computational Modeling and Simulation in Science and Engineering
- Computer Aided Network Design
- Design Automation
- Device simulation & modeling
- Digital Circuits and Signal Processing
- Digital Communications
- High Performance Computing & Simulation
- Information and scientific visualization
- Modeling, Simulation and Control of Technological Processes
- Neural Network Circuits and Systems
- Nonlinear Circuits and Systems
- Photonic and Optoelectronic Circuits
- Real-time modeling and simulation
- RF and Wireless Circuits and Systems
- Sensing and Sensor Networks
- Simulation and Modeling in Molecular Biology
- Simulation Application in Industry
- Simulation in Industry, Business and Services
- Simulation of Complex Systems
- Simulation of Intelligent Systems
- Systems Architectures and Applications

**ICCSS 2016**  
Mexico City, August 16-18, 2016


**IEEE**

**Important Dates:**  
Submission Deadline— April 25, 2016  
Notification Deadline—May 20, 2016  
Registration Deadline— June 05, 2016  
Conference Date— August 16-18

**How to submit:**  
1. Full Paper (Presentation and publication).  
2. Abstract (Presentation only)

Please log in the Electronic Submission System (<https://easychair.org/conferences/?conf=icss20160>) or submit paper to: [icss@asr.org](mailto:icss@asr.org).

**Supported by:**

  
**Facultad de Ingeniería UNAM**

Contact Person: Conference Secretary  
Ms Cindy Miao  
Conference Website: [www.icss.org](http://www.icss.org)  
Conference E-mailAddress: [icss@asr.org](mailto:icss@asr.org)  
Tel: +1-617-229-6820 (USA)  
+86-28-8652-7868 (Operation Center in China)

Conference Venue: Radisson Paraiso Perisur, Hotel

Facultad de Ingeniería  
Secretaría de Apoyo a la Docencia  
Centro de Docencia Ing. Gilberto Borja Navarrete

**CURSOS 2016-2**

Informes e inscripciones  
[informacion.cdd@gmail.com](mailto:informacion.cdd@gmail.com)  
Tel. 56 22 81 59  
[www.ingenieria.unam.mx/~centrodedocencia](http://www.ingenieria.unam.mx/~centrodedocencia)

**Audi México**

**¿Qué tan Audi eres?**  
Programa de Especialistas

¿Ya tienes tu primera experiencia laboral y deseas especializarte? ¿Hablas alemán con un nivel alto? Entonces el Programa de Especialistas es para ti. Este Programa tiene una duración de entre 15 y 19 meses en los que recibirás una preparación óptima que más adelante te permitirá asumir una posición clave en Audi México. Podrás vivir una estancia en Alemania y conocer las redes de apoyo, así como las relaciones laborales a nivel corporativo.

**Requisitos:**  
Licenciatura con alto desempeño académico y experiencia laboral de 2 a 5 años.

**Idiomas:**  
Alemán (nivel mínimo certificado B2)  
Inglés (deseable)

Maestría con alto desempeño académico y experiencia laboral de hasta 2 años.

**Habilidades:**  
Comunicación  
Trabajo en equipo  
Competencias interculturales  
Actividades extracurriculares

Realizar una estancia temporal en el extranjero.

**Aplica en [www.audi.com.mx/especialistas](http://www.audi.com.mx/especialistas)**  
Selecciona la oferta de empleo Programa de Especialistas y despegue hoy mismo tu experiencia profesional

El doctor Marcelo López Parra, paradigma en la docencia e investigación



La doctora Idalia Flores de la Mota recibió Premio Sor Juana 2016

 Comenta

# With or Without You

U2

See the **stone** set in your eyes.  
See the **thorn** twist in your side.  
I wait for you.

**Sleight of hand** and **twist of fate**,  
On a bed of **nails** she makes me wait,  
And I wait without you.

With or without you,  
With or without you.

Through the storm we reach the **shore**.  
You give it all but I want more.  
And I'm waiting for you.

With or without you,  
With or without you.  
I can't live  
With or without you.

And you give yourself away,  
And you give yourself away,  
And you give,  
And you give,  
And you give yourself away.

My hands are **tied**.  
My body **bruised**, she's got me with  
Nothing to win and  
Nothing left to lose.

And you give yourself away,  
And you give yourself away,  
And you give,  
And you give,  
And you give yourself away.

With or without you,  
With or without you.  
I can't live  
With or without you.

With or without you,  
With or without you.  
I can't live  
With or without you,  
With or without you.



## vocabulary

- **Stone** (piedra).
- **Thorn** (espina).
- **Sleight of hand** (pretidigitación, juegos de manos).
- **Twist of fate** (vuelta del destino).
- **Nail** (clavo. El verbo to nail significa clavar).
- **Shore** (orilla, costa).
- **To tie** (atar. Como sustantivo, a tie es un nudo, una atadura, y también significa corbata. En deportes o juegos, significa empate).
- **To bruise** (magullarse, salir moratones. Como sustantivo, a bruise es un hematoma, un moratón.)



# Elementos de Ingeniería Ambiental

PARTE UNO  
Principios y aplicaciones fundamentales

## Nuevas Publicaciones

Marzo 2016



División de Ingeniería Eléctrica



**ZALDÍVAR ESQUIVEL, Orlando y Orlando Zaldívar Zamorategui.** *Estructuras discretas. Lógica proposicional y cálculo de predicados. Cuaderno de ejercicios.* México, Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ingeniería, 2ª edición 2015, 211 p., tiraje 300 ejemplares.

**FUENTES GEA, Vicente.** *Elementos de ingeniería ambiental. Parte uno. Principios y aplicaciones fundamentales.* 2ª. Edición. México, Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ingeniería, 2015, 201 p., tiraje 200 ejemplares.

El objetivo del libro es introducir los principios básicos que se requieren para resolver problemas de Ingeniería Ambiental y mostrar su aplicación a una variedad de situaciones típicas que se presentan frecuentemente.

El material que se expone es apropiado para estudiantes de ingeniería, tanto en los últimos semestres de la licenciatura como a nivel de posgrado.

**CONTENIDO:** Prefacio; Introducción; Principios fundamentales; Aplicaciones del principio de conservación de la masa; Apéndices; Referencias.

Facultad de Ingeniería

Ventanilla de apuntes  
Circuito Interior s/n  
Cd. Universitaria

Venta

El doctor Marcelo López Parra, paradigma en la docencia e investigación



La doctora Idalia Flores de la Mota recibió Premio Sor Juana 2016



Comenta

# La **logística**: un legado de la Antigüedad

Elizabeth Avilés / Fotos: Jorge Estrada Ortíz

## NotiFicando

El BAW y el CNII se renuevan

Soluciones técnicas con geosintéticos

Autoestima, base del éxito

Conferencia magistral en Minería

Ruth Ubaldo, un posgrado de profundidad

Primera edición del Young Day Ingeniería

Aprendiendo a ayudar: servicio social

Posgrado en Ingeniería Eléctrica

La crisis económica mexicana

**A**lejandro III de Macedonia (356 - 323 a.C.), mejor conocido como Alejandro Magno, ha sido considerado por los historiadores como uno de los mayores íconos culturales de la Antigüedad. Poseedor de una extraordinaria capacidad logística, destacó por ser un impresionante estratega militar, reestructurar el ejército macedonio y emprender nueve años de lucha en conquista de territorios.

Porque su legado continúa presente, los ingenieros Rodolfo Solís Ubaldo, jefe de la División de Ciencias Sociales y Humanidades, e Hilda Reyna Solís Vivanco, profesora de la División de Ingeniería Mecánica e Industrial, se dieron a la tarea de analizar esta fi-



El doctor Marcelo López Parra, paradigma en la docencia e investigación



La doctora Idalia Flores de la Mota recibió Premio Sor Juana 2016



Comenta



gura histórica como precursora de la logística moderna, en la conferencia Alejandro Magno y la Logística.

El ingeniero Solís comenzó con una semblanza del personaje: fue hijo de Filipo II de Macedonia y Olimpia de Epiro, discípulo de Aristóteles y heredero de la capacidad militar de su padre, quien, aprovechando las rivalidades entre Atenas y Esparta, convirtió su reino en una gran potencia. Inculcado por su madre, Alejandro creció con la idea de ser un semidiós y encontró en la figura de Aquiles su máxima inspiración.

Tras el asesinato de Filipo II, Alejandro subió al trono con un objetivo en mente: liberar las ciudades griegas dominadas por el Imperio Persa. Con un ejército conformado por 40 mil hombres, emprendió una lucha que duró nueve años, pues incluso después de haber derrotado al último rey persa, estaba dispuesto a conquistar más territorios hasta encontrar el fin del mundo, intento truncado por la revelación de las tropas. A su regreso a Macedonia, víctima de las enfermedades y consecuencias de la guerra o quizá por haber sido envenenado, Alejandro Magno murió a la temprana edad de 33 años.

Hoy nos damos cuenta que para lograr la extensión de su imperio, Alejandro Magno no sólo tuvo que reconfigurar la organización de su ejército, idear estrategias y planear a corto, mediano y largo plazo, sino propiciar el

## Analizan la influencia de Alejandro Magno en la logística moderna y los procesos productivos

intercambio cultural entre los pueblos que conquistaba. En palabras de Hilda Solís, poseía una cultura logística en la cual cooperación, la estructura y el enfoque en la actividad principal estaban presentes.

Definida como el correcto flujo de información, recursos humanos, tecnológicos y financieros a lo largo de un proceso productivo, la logística pareciera ser un concepto relativamente nuevo, pero si exploramos en la historia veremos que grandes personajes la dominaban desde entonces, explicó.

Mediante una comparación de las estrategias utilizadas por Alejandro Magno con lo que se hace en los procesos productivos, Hilda Solís llegó a la conclusión que él fue quien puso las bases de lo que hoy conocemos como eficiencia en la cadena de suministro: selección de rutas y planeación de fases de avance, alianzas, contratos, diseño de red, pronóstico de la demanda, planeación del despliegue de inventarios y organización del transporte. Cada una de ellas implica estrategias y tácticas que deben considerarse en la evolución, ejecución y seguimiento de cualquier proceso.

“Estudiar a alguien como Alejandro Magno nos hace darnos cuenta que aquello que se piensa como descubrimiento o foco de innovación, no es otra cosa que retomar lo hecho por grandes estrategias de la Historia”, concluyó Hilda Solís.

# El BAW y el CNII **se renuevan**

Marlene Flores G. / Fotos: Eduardo Martínez Cuautle



**E**studiantes entusiastas con muchas ganas de aprender se reunieron el pasado 4 de marzo en el Auditorio Sotero Prieto para presenciar la primera sesión del Simulacro Empresarial Business ApprenticeWar que semestre con semestre organiza el ahora Centro de Negocios Universitario.

El cambio de nombre viene del deseo de ser el centro de negocios líder dentro del campus Ciudad Universitaria de la UNAM, de ahí también que esta primera reunión fuera abierta al público en general.

Con la intención de compartir exitosas historias de emprendimiento, el CNU invitó a los ponentes Diego de la Sancha, director general de Appruébalo, Zaid Badwan, director general de MediPrint, Edwin Moreno, director general de Surfing Digital, y Eduardo Suárez Ruíz, director de comunicación y alianzas estratégicas de Fondeadora.

El doctor Marcelo López Parra, paradigma en la docencia e investigación



La doctora Idalia Flores de la Mota recibió Premio Sor Juana 2016

 Comenta

# El Centro de Negocios de Ingeniería Industrial se renombra para extender lazos a toda la universidad

Además estuvieron presentes el doctor Francisco Javier Solorio Ordaz, jefe de la División de Ingeniería Mecánica e Industrial; la maestra Silvina Hernández García, jefa del Departamento de Ingeniería Industrial, y la ingeniera Tania García Telésforo, gerente de InnovaUNAM Unidad Ingeniería, quienes al inicio del evento dirigieron palabras de ánimo y buenos deseos a los jóvenes en esta faceta de emprendedores.

Diego de la Sancha habló de sus primeros pasos innovando, pasando por su participación en el BAW y luego en el CNU, hasta llegar a su trabajo actual, una app que ayudará a los aspirantes a mejorar sus resultados en los exámenes de admisión a la universidad.

La adversidad fue la que inspiró a Zaid Badwan a trabajar con impresoras 3D para crear férulas que aligeraran la experiencia de estar fracturado, proyecto que pudo concretar gracias al financiamiento colectivo y que resultó en la creación de Medi Print.

Fue tarea de Edwin Moreno dar un pequeño panorama sobre el modelo exponencial y su importancia al aplicarlo en los negocios. Tal es el caso de Uber, Google, Wikipedia y del avance de la

tecnología, pues se calcula que para 2020 habrá 6 aparatos conectados a internet por habitante en la Tierra.

Finalmente, Eduardo Suárez habló sobre el crowdfunding y sus inicios en México con su empresa Fondeadora. Explicó que el propósito es democratizar el acceso al capital al hacerlo una experiencia de persona a persona que crea comunidad. Agregó que el financiamiento colectivo no es el objetivo en sí, sino apenas el primer escalón para que iniciativas incipientes se conviertan en algo más.

El BAW XII constará de 11 sesiones y requiere una inversión de 950 pesos para la comunidad UNAM o 1300 para la externa. Cabe destacar que por primera vez el proyecto a elaborar puede ser un artículo, un servicio o una app, además de que se buscó mejorar la dinámica con la metodología lean startup, y se introdujo una sesión de creatividad.

Al finalizar los equipos de trabajo tendrán una constancia con valor curricular por haber creado su propia empresa, formado redes de trabajo, generado ventas reales y presentado su idea ante un jurado.

# Soluciones técnicas con **geosintéticos**

Mario Nájera Corona / Foto: Antón Barbosa

**P**ara difundir los beneficios de los geosintéticos, así como sus principales usos y aplicaciones, se llevó a cabo el Primer Encuentro Académico de Soluciones Técnicas con Geosintéticos en Obras de Ingeniería Civil, que organizó el Programa Único de Especializaciones de Ingeniería y el Subcomité Académico de Ingeniería Civil de la Secretaría de Posgrado e Investigación. La primera jornada se realizó el pasado 26 de febrero en el Auditorio Raúl J. Marsal.

Durante la inauguración, la doctora Alba Beatriz Vázquez, organizadora del evento y presidente del Subcomité, mencionó que esta dependencia entiende la importancia de reforzar la formación de ingenieros civiles especialistas en lo que respecta a la adaptación e integración de nuevas tecnologías que coadyuven en el diseño y en la construcción, por ello la pertinencia de este Encuentro.

Explicó que el uso de geosintéticos puede ayudar a conservar el agua potable, la prevención de la erosión, la es-



El doctor Marcelo López Parra, paradigma en la docencia e investigación



La doctora Idalia Flores de la Mota recibió Premio Sor Juana 2016

 Comenta

tabilización de suelos y la contención de soluciones industriales corrosivas, entre otras soluciones. “Esta sinergia debe ser aprovechada para permitir la utilización racional y conservación de recursos naturales”, opinó.

La mesa de inauguración estuvo integrada por el doctor Armando Ortiz Prado, secretario de Posgrado e Investigación y coordinador del Programa Único de Especializaciones; el maestro Germán López Rincón, jefe de la División de Ingenierías Civil y Geomática; el doctor Enrique Cesar Valdez, subcoordinador de Sanitaria, y el maestro Ernesto René Mendoza Sánchez, responsable de Vías Terrestres.

En el acto inaugural también estuvieron presentes el maestro Luis Candelas Ramírez, en representación del ingeniero Juan Luis Cottier Caviedes, subcoordinador de Construcción; la ingeniera Abigail Sánchez Manríquez en

# Primer encuentro académico sobre los USOS y ventajas de estos materiales en la ingeniería civil

lugar del maestro Agustín Demeneghi Colina, subcoordinador de Geotecnia, y el maestro Johnny Martínez Barbosa, como representante de los ponentes.

## Geosintéticos: qué son y para qué se usan

La primera ponencia titulada Presentación General de Geosintéticos estuvo a cargo del maestro Johnny Martínez, gerente de venta técnica en la empresa Mexiquem, quien explicó que los geosintéticos son materiales poliméricos, un tipo de plástico, que en su proceso de transformación son planeados para tener beneficios técnicos y económicos en las obras de ingeniería civil.

Asimismo, comentó que existen distintas familias: geotextiles, geomallas, geocompuestos de drenaje, geomallas de fibra de vidrio, geosintéticos utilizados en sistemas de control de erosión, geomembranas y geoceldas. Estos se pueden usar en separación de suelos, refuerzos de pavimentos, estabilización de suelos, refuerzos de taludes y terraplenes en suelos blandos, en subdrenaje, control de erosión y en impermeabilización.

Los geosintéticos no son una novedad, tienen casi cincuenta años de utilización. “Estos materiales comienzan a evolucionar en los sesenta, década del boom de los plásticos, y todavía hay mucho por investigar y desarrollar”, finalizó.

Durante el resto del día se presentaron cuatro conferencias más: Normativa de Geosintéticos SCT y Sistemas de Subdrenaje con Geodrén Vial y Geodrén Francés, a cargo del maestro José Luis García Salas; Estabilización de Suelos

El doctor Marcelo López Parra, paradigma  
en la docencia e investigación



La doctora Idalia Flores de la Mota  
recibió Premio Sor Juana 2016

Comenta

Blandos con Geosintéticos y Control de Erosión en Taludes, Ríos y Costas, por el maestro Víctor Omar López González. Cabe destacar que los ponentes forman parte del equipo técnico de Mexiquem.

Para finalizar la jornada, la maestra Beatriz Vázquez invitó a los presentes a asistir al segundo día de conferencias, el viernes 4 de marzo en el mismo auditorio. Se puede consultar el programa en:

<http://goo.gl/p75xsa>

## Concluye Encuentro

Elizabeth Avilés / Fotos: Antón Barbosa

**E**l Primer Encuentro Académico de Soluciones Técnicas con Geosintéticos en Obras de Ingeniería Civil, organizado por el Programa Único de Especializaciones de

Ingeniería y el Subcomité Académico de Ingeniería Civil de la Secretaría de Posgrado e Investigación, concluyó el 4 de marzo, con la realización de la segunda jornada, en el Auditorio Raúl. J. Marsal.

Durante esta sesión de clausura se impartieron cuatro conferencias a cargo de integrantes de Mexichem Soluciones Integrales, empresa dedicada al desarrollo de productos para la Ingeniería Civil. El primero en tomar la palabra fue el maestro Johnny Martínez, gerente



de venta técnica de la compañía, quien habló sobre Muros en Suelos Mecánicamente Estabilizados. Acto seguido, el ingeniero Daniel Bustos Hernández abordó el tema de Pavimentación y Repavimentación con Geosintéticos.

Las últimas dos ponencias, Lagos Artificiales o Lagunas con Geomembranas y Presas de Jales y Tanques de Lixiviados, estuvieron a cargo del arquitecto Alejandro Hernández Quintil. Tras la participación de los invitados, la maestra Alba Beatriz Vázquez, organizadora del evento y presidenta del Subcomité, agradeció su colaboración para hacer posible este evento, así como la presencia de los asistentes.

Recalcó que la intención del Encuentro fue ofrecer elementos que enriquecieran la formación especializada de los alumnos y difundir las características, usos y ventajas de materiales que, si bien no son nuevos, son temas significativos de investigación y desarrollo en campos como vías terrestres, hidráulica y geotecnia, pues se trata de tecnologías que permitirían la construcción de proyectos más eficientes y seguros, al tiempo que se protegen los recursos de la naturaleza.

El doctor Marcelo López Parra, paradigma en la docencia e investigación



La doctora Idalia Flores de la Mota recibió Premio Sor Juana 2016

 Comenta

# Autoestima, base del éxito

Texto y Fotos: Eduardo Martínez Cuautle

**C**uando pensamos en nosotros mismos ¿es más fácil hacerlo bien o mal? La respuesta puede variar pero existe una clara tendencia hacia a demeritar la parte positiva y a destacar los aspectos negativos.

Esta pregunta la hicieron la maestra Leticia Echeverría San Vicente y la licenciada María Vanesa Luna Cañas a los asistentes a la conferencia Autoestima, que se llevó a cabo el pasado 3 de marzo en el Auditorio Sotero Prieto como parte del ciclo Promoción de la Salud y el Autocuidado organizado por la Coordinación de Programas de Atención Diferenciada para Alumnos (Copadi).

Para la psicología, explicó la maestra Echeverría San Vicente, la autoestima forma una parte muy importante de una serie de características o estrategias con las que cuenta cada persona para relacionarse con su entorno, denominadas habilidades para la vida. Su correcto desarrollo durante la niñez nos protege de futuros riesgos cuando transitamos de la infancia a la adolescencia y de ésta hacia la vida adulta.

Estas habilidades, que se desarrollan a través de actividades participativas, debate de ideas y análisis de situaciones, así como



El doctor Marcelo López Parra, paradigma  
en la docencia e investigación



La doctora Idalia Flores de la Mota  
recibió Premio Sor Juana 2016

 Comenta

mediante la solución de problemas cotidianos de forma individual, se dividen en tres grupos: sociales, cognitivas y emocionales. En este último grupo se ubica la autoestima junto con el manejo de emociones y sentimientos y el de la tensión o estrés.

Sin embargo no siempre se presentan las oportunidades suficientes para desarrollar dichas habilidades durante nuestra infancia o nos topamos con personas que en lugar de fomentarlas las limitan. Tal es el caso del efecto Pigmalión, que de acuerdo con la maestra Leticia se presenta cuando una persona puede influir de manera negativa en el rendimiento de otra, como cuando un profesor o un familiar se empeña en señalar debilidades o defectos, mermando así el desarrollo de la autoestima e incrementando un sentimiento de inseguridad que cuesta mucho trabajo superar; por tal motivo, la maestra Echeverría mencionó que toda esta información negativa que recibimos de los adultos se debe de valorar y hacer un análisis con el fin de darles su justa importancia a esas personas que nos estigmatizan.

La maestra Echeverría invitó a reforzar la autoestima a través de una serie de estrategias, que parten del autoconocimiento: la aceptación, el elogio y el respeto a nosotros mismos, entre otras. Recalcó también que es muy recomendable cada día tomarnos el tiempo para reconocer nuestros logros y sobre todo amarnos ya que “una persona que se ama no dejará que le suceda algo malo y defenderá su cuerpo y mente”.

Por su parte la licenciada María Vanesa Luna Cañas explicó cómo la autoestima juega un rol trascendental en nuestras relaciones de pareja, para evitar caer en adicciones o para garantizar una vida sexual sana y responsable.

En cuanto a las relaciones, mencionó que se deben cimentar en la confianza y el respeto, no sólo a la pareja sino también a nosotros mismos, a nuestro cuerpo y en un conocimiento profundo de nuestras convicciones y del reconocimiento de nuestro valor como persona.

La licenciada Luna Cañas también habló de la manera en que la autoestima se relaciona con el establecimiento de metas para la vida dado que los logros individuales y el valor que les damos a nuestros ideales van reforzando nuestra salud emocional.

Finalmente, al cuestionar a las ponentes sobre cómo afecta una baja autoestima a los alumnos que egresan de nuestra Facultad, la licenciada Luna Cañas comentó: “creo que las habilidades para la vida no se promueven a lo largo de la formación profesional; sería deseable que a la par de las materias propias de cada carrera se enseñaran algunas estrategias de asertividad, solución de problemas y habilidades de comunicación, y de esa forma los estudiantes puedan competir eficientemente el mercado laboral”.

La maestra Echeverría San Vicente puntualizó: “son habilidades que se pueden aprender, y sobre todo se deben trabajar; desgraciadamente a las personas les da miedo acercarse a un curso, un taller, a actividades de este tipo en las que van a trabajar sobre ellos mismos, y que pueden llegar a ser difíciles e incluso dolorosas”.

La siguiente conferencia, Construyendo relaciones de buen trato, se llevará a cabo el próximo jueves 6 de abril, a las 13:00 horas en la misma sede.



# Conferencia magistral en Minería

Texto y fotos: División de Educación Continua y a Distancia

La tecnología anaerobia es una alternativa de tratamiento que bien manejada genera beneficios económicos y propicia la reducción de los efectos del cambio climático, explicó Arturo Cruz Ojeda, doctor en Ingeniería Ambiental, en su conferencia magistral Tratamiento Anaerobio de Lodos Residuales Municipales: Una Alternativa Tecnológica Sustentable, realizada en el Palacio de Minería el 9 de marzo de 2016.

La forma actual del manejo y disposición de los lodos residuales de las plantas de tratamiento de aguas residuales municipales constituye un alto riesgo para la salud y el ambiente, principalmente por el alto contenido de microorganismos patógenos.



En estas circunstancias es necesario concientizar y capacitar, no sólo a los responsables de las políticas públicas, sino también a los generadores directos, para que se estructure un programa de apoyo técnico y financiero, a fin de manejar y aprovechar sustentablemente los residuos, que son una materia prima segura y creciente.

El doctor Cruz Ojeda advirtió los riesgos de que actualmente los lodos residuales municipales en su mayoría sean dispuestos sin tratamiento al alcantarillado, suelo, relleno sanitario inadecuadamente diseñado, o enviados a tiraderos municipales sin control sanitario, lagunas y al océano: “los lodos concentran los contaminantes que son removidos del tratamiento del agua, tales como materia orgánica y microorganismos

patógenos (coliformes fecales, huevos de helmito, entre otros); y las plantas de tratamiento no los tratan porque resulta costoso”.

El uso del tratamiento anaerobio de lodos residuales puede traer grandes beneficios ambientales, económicos y a la población porque reduce los gases de efecto invernadero (GEI) y genera subproductos sustentables, por ejemplo, lodos orgánicamente estabilizados, el biogás, comercialización de bonos de carbono (CER's), energía calorífica y eléctrica, y especialmente el lodo digerido, rico en materia orgánica y nutrientes cuyos efectos favorables, comprobados desde 1994, se reflejan en la producción de maíz con un 35 por ciento de mayor rendimiento que la fertilización química.

Otras ventajas que mencionó son la reducción del uso de fertilizantes químicos, incremento de la producción agrícola por el mayor aprovechamiento de los nutrientes por las plantas, el mejoramiento de las características del suelo y el control de la erosión.

En conclusión, el tratamiento anaerobio tiene costos menores y representa grandes beneficios, pero requiere de capacidad técnica, participación de los diferentes actores y de la capacitación.

Al finalizar la conferencia y la ronda de preguntas y respuestas, el maestro Víctor Rivera Romay, jefe de la DECDFI, entregó al doctor Arturo Cruz un reconocimiento.

El doctor Marcelo López Parra, paradigma en la docencia e investigación



La doctora Idalia Flores de la Mota recibió Premio Sor Juana 2016



Comenta

# Ruth Ubaldo, un posgrado de profundidad

Texto y Fotos: Programa de Maestría y Doctorado en Ingeniería

El pasado 29 de febrero, el Programa de Maestría y Doctorado en Ingeniería tuvo el honor de otorgar el grado de maestra en ingeniería a Ruth Lidia Ubaldo Rodríguez, quien pertenece a la Generación 2014 del Programa de Maestría en Ingeniería con Orientación a Túneles y Obras Subterráneas, orientación que se integró al Programa de Maestría en Ingeniería (Construcción) desde agosto de 2015.

La flamante maestra en ingeniería presentó, en la modalidad de obtención de grado por tesis, el trabajo escrito *Selección del Tipo de Revestimiento en Túneles Carreteros* y su réplica oral bajo la tutoría principal de los maestros José Francisco Suárez Fino y Germán López Rincón.



La Facultad de Ingeniería, a través del Programa de Maestría y Doctorado en Ingeniería (PMDI), felicita a la primera graduada de este campo de conocimiento y le desea éxito en su ejercicio profesional.

Cabe destacar que este logro académico es el resultado del trabajo conjunto con la Asociación Mexicana de Ingeniería de Túneles y Obras Subterráneas (AMITOS) y con la Alianza para Formación e Investigación en Infraestructura para el Desarrollo de México (Alianza FIIDEM), organismos promotores e impulsores en la formación de estudiantes en el campo de la ingeniería de túneles y obras subterráneas.

Por tal motivo, la Facultad de Ingeniería refrenda día con día su compromiso para fortalecer la vinculación con el sector productivo y el campo laboral y así brindar las herramientas que permitan a los nuevos maestros en ingeniería ser más competitivos tanto a nivel nacional como internacional.

El doctor Marcelo López Parra, paradigma  
en la docencia e investigación



La doctora Idalia Flores de la Mota  
recibió Premio Sor Juana 2016



# Primera edición del Young Day Ingeniería

Texto y Fotos: Capítulo Estudiantil de Tecnología Innovación y Emprendimiento

**E**n la actualidad muchos universitarios están familiarizados con el término emprendimiento y sus implicaciones, aunque aún hay muchos que no se atreven a recorrer este camino lleno de satisfacciones a la par que retos. Para impulsar a los nuevos emprendedores universitarios se llevó a cabo la primera edición del Young Day, evento que comparte los éxitos, fracasos, métodos y fórmulas probadas por emprendedores exitosos para ayudar a los iniciados a conseguir sus metas.

Young Day UNAM Edition, se realizó el pasado miércoles 24 de febrero, en las instalaciones del Centro de Ingeniería

Avanzada (CIA). Dio inicio con la presentación del Programa de Atención al Emprendedor (PAE), a cargo de tres organizaciones que apoyan a los emprendedores universitarios en distintas etapas: InnovaUNAM Ingeniería, CNU (Centro de Negocios Universitario) y CETIEM (Capítulo Estudiantil de Tecnología Innovación y Emprendimiento), a cargo de Tania García, Jorge Chávez y César Islas, respectivamente.

La primera ponencia corrió a cargo de Rafael Olvera, Audience Evangelist Manager de Microsoft México, quien compartió la experiencia de haber sido alumno de la Facultad de Ingeniería y las habilidades que esta le brindó para llegar a su posición

actual dentro del gigante tecnológico. Adicionalmente dio a conocer cómo Microsoft ayuda al desarrollo de proyectos de tecnología que presentan los universitarios.

Enseguida, Jorge Cordero, estudiante de Ingeniería Mecatrónica, motivó a sus compañeros con sus experiencias como líder de Lunambotics, destacado proyecto que participó en un certamen organizado por la NASA, que busca desarrollar tecnología para la exploración espacial.

Por su parte, Aldo Hernández, director de R3CYCLA INC, animó a los asistentes a cambiar la perspectiva en temas de sustentabilidad y tecnologías verdes proporcionando nuevas formas de ayudar al planeta al hacer conciencia de los daños ambientales.

Posteriormente, Obed Rivera, presidente de la Comisión de Empresarios Jóvenes de la COPARMEX Morelos, abordó el papel que desempeña al vincular a jóvenes empresarios con distintas organizaciones, y explicó las habilidades necesarias para estar al frente de la Comisión. Asimismo, mencionó que tener dos startups, una tecnológica y otra

El doctor **Marcelo López Parra**, paradigma en la **docencia e investigación**



La doctora **Idalia Flores de la Mota** recibió Premio Sor Juana 2016



Comenta

de servicios, lo ha ayudado a desempeñarse mejor en su puesto.

Antes de finalizar el Young Day, Rubén Vázquez, director ejecutivo de Picnic Media, profesor de la FES Aragón y columnista en Forbes México, compartió la importancia de tener presencia en las redes sociales y cómo éstas se pueden aprovechar para potenciar algunos factores que determinan el éxito de una startup.

Young Day UNAM Edition marcó el inicio de las actividades por parte del CETIEM, sumando la colaboración del CNU e InnovaUNAM Ingeniería, con el propósito de que los emprendedores de la UNAM tengan una gran opción para alcanzar el éxito en la creación de sus empresas. Puedes acercarte al Capítulo Estudiantil de Tecnología Innovación y Emprendimiento en el cubículo 14, 5° piso del CIA, al correo contacto@cetiem.com o llamar al 5622 9980 ext. 514.



# Aprendiendo a **ayudar**: servicio social

Diego Merla López

**E**l pasado 11 de febrero, los integrantes del Grupo de Servicio Social con Aplicación Directa a la Sociedad (GSSADS), en el marco de la sesión de trabajo semanal, tuvimos el privilegio de escuchar la ponencia Experiencia en el Servicio Social Comunitario en Tetela del Volcán y su Contribución en la Formación de la Conciencia de las Necesidades de nuestro País en los Alumnos, del ingeniero Julio César Mendoza Jiménez, coordinador de Protección Civil de la delegación Magdalena Contreras, la cual versó sobre la importancia e impacto que ha tenido el servicio social, que realizó con el GSSADS, en su actual cargo en la Delegación y en general en su desempeño profesional.

“En Tetela comprendí que más allá de la formación técnica, como realizar generadores, hacer levantamientos o preparar el reglamento de construcción, lo relevante en mi formación profesional fue el aprender trabajar en equipo, a aceptar las ideas de los demás, a escuchar a la gente, eso es lo realmente importante del servicio social comunitario y que me ha ayudado en todos mis trabajos”, expresó.

Durante la sesión el ingeniero Mendoza evocó el pensamiento del licenciado Gustavo Baz Prada, exrector de la UNAM: *Que los universitarios presenten servicio social, para que conozcan la realidad de la república y puedan transformarla*, con base en éste, externó su visión del servicio social:

“trabajo especial que se hace para la sociedad, a través de las instituciones, pero no para las instituciones, sino para servir a los mexicanos.”

Relató lo que sintió antes de llegar a Tetela del Volcán, localidad donde realizó su servicio y con la que el GSSADS actualmente sigue trabajando en proyectos de desarrollo comunitario y que, como dato interesante, tiene en Hueyapan a la comunidad de hablantes del náhuatl más grande de México: “A un lugar nuevo se va con entusiasmo, con nervios, hasta con miedo, con dudas: ¿cómo será?, ¿cómo nos tratarán? o ¿tendremos el conocimiento necesario? Sin embargo, cuando llegamos a Tetela del Volcán se acabaron los miedos; con

El doctor Marcelo López Parra, paradigma en la docencia e investigación



La doctora Idalia Flores de la Mota recibió Premio Sor Juana 2016



el recibimiento de su comunidad sólo nos quedó compromiso”.

Destacó que más allá de la aplicación de los conceptos técnicos y teóricos en proyectos reales, aprendió sobre “la sencillez, la humildad, la solidaridad y la nobleza de los mexicanos.”

También hizo hincapié en que el compromiso de los universitarios con la sociedad y con el país es permanente y no se termina con el simple hecho de hacer el servicio social: “Nuestros estudios los pagó el pueblo de México y no es justo buscar un empleo cómodo, vivir bien con nuestras familias y ya. Hay que luchar y trabajar para ganar espacios en los puestos de decisión; no es fácil, pero esa es una buena forma de ayudar”.

Para concluir, subrayó la necesidad que tiene México de contar con ingenieros en los puestos claves de toma de decisiones: “Además de los espacios clásicos de los ingenieros, también hacemos falta en las grandes decisiones, debemos alzar nuestra voz, y no se trata de que nos quieran escuchar o no, tenemos que hacernos escuchar”.

Gracias a su excelente participación, creo que todos los asistentes a la junta salimos con ánimos renovados y con la reafirmada convicción de que el servicio social en México es profundamente necesario y de que somos los jóvenes universitarios quienes tenemos la responsabilidad y el compromiso de brindar, a través de la prestación del servicio social, la ayuda necesaria a quien lo precisa.

## Posgrado en Ingeniería Eléctrica

Jorge Contreras Martínez / Fotos: Antón Barbosa

Con el objetivo de promover el posgrado en Ingeniería Eléctrica de la FI, alumnos de maestría y doctorado, coordinados por el maestro Larry Escobar, jefe del Departamento de Procesamiento de Señales de la División de Ingeniería Eléctrica, organizaron una exposición de carteles en el puente del Conjunto Principal-FI.

Membranas Fotoluminiscentes Electrohiladas para Detección UVA, Practical Issues of Leaks Diagnosis in Pipelines, Sensor Óptico de Movimientos Angulares, y Reconstrucción Tridimensional de Vasos Sanguíneos de Retina Humana a partir de Pares de Vistas, fueron algunos de los trabajos que, del 29 de febrero al viernes 4 de marzo, los alumnos de diversas carreras y semestres pudieron conocer, consultar y tomar referencias mientras transitaban por este pasillo de gran afluencia.

El maestro Escobar destacó el esfuerzo de los alumnos por realizar investigaciones en conjunto

con profesores e institutos participantes, y subrayó que el posgrado en Ingeniería Eléctrica está registrado en el Programa Nacional de Posgrados de Calidad del Conacyt.

También hubo carteles de invitación a los interesados al Curso Propedéutico para ingresar al Programa de Maestría y Doctorado en Ingeniería Eléctrica, que se llevará a cabo del 7 de marzo al 1 de abril; para informes e inscripciones, se pueden comunicar con la maestra Gloria Correa Palacios en el teléfono 56233600, ext. 8802, y [posgradoelectronica@iingen.unam.mx](mailto:posgradoelectronica@iingen.unam.mx).

Para información general sobre el posgrado en ingeniería se puede consultar: <http://goo.gl/pCxdnI>

El doctor Marcelo López Parra, paradigma en la docencia e investigación



La doctora Idalia Flores de la Mota recibió Premio Sor Juana 2016

 Comenta

# La crisis económica mexicana

Elizabeth Avilés / Fotos: Antón Barbosa

Con el objetivo de informar y promover el desarrollo del pensamiento crítico en los jóvenes, la División de Ciencias Sociales y Humanidades organizó el coloquio La Crisis Económica en México, con la participación del doctor Alejandro López Bolaños y el licenciado Alberto Menéndez Guzmán, profesores de nuestra Facultad.

Tras analizar el panorama económico nacional de los últimos 50 años, los especialistas concluyeron que no se trata de una crisis coyuntural, es decir, de un momento determinado, sino una crisis continua que ha impactado en todos los ámbitos de la vida social y que, en palabras del licenciado Menéndez, puede entenderse como una enfermedad crónica y degenerativa cuyos principales males son la corrupción y el narcotráfico.

El especialista explicó que de los países que integran la Organización para la Cooperación

y Desarrollo Económicos (OCDE), el nuestro ocupa el primer lugar en corrupción y en lo que respecta a la venta de drogas, se trata de un negocio que está valuado en 40 mil millones de dólares y que ha impregnado el 78 por ciento de los sectores económicos del país, principalmente el minero, agropecuario, farmacéutico, químico, político, judicial, cultural, comercial y el de la salud.

El doctor López Bolaños expuso además que México es una economía dependiente en la cual persisten aún muchos rasgos de sesgo colonial, principalmente la corrupción, y que, a pesar de haber pasado por 30 años de reformas, éstas nunca han sido un sendero de crecimiento, pues contra-



El doctor Marcelo López Parra, paradigma en la docencia e investigación



La doctora Idalia Flores de la Mota recibió Premio Sor Juana 2016

 Comenta

# Especialistas comparten reflexiones en torno a la situación actual del país

rio al 6 por ciento que en teoría debería reflejarse para hablar de un desarrollo, la economía general mexicana está estancada con un incremento anual de 2.5 por ciento.

Un ejemplo es la última reforma energética, considerada como una solución efectiva cuando en realidad ha traído serios problemas. El precio del petróleo ha caído 48 por ciento, la venta de gasolina es más cara que su producción y con ello el endeudamiento del sector público, tanto interno como externo, ha aumentado. “En suma, tenemos menos recursos y una deuda que se paga con más deuda”, comentó el doctor López.

A ello se suma la falta de una industria nacional sólida, cuyo mercado agrícola se vio desarticulado con el Tratado de Libre Comercio (TLC) y que ha conllevado a un consumo de productos importados con precios más altos, y la caída drástica del Producto Interno Bruto (PIB) desde el gobierno de José López Portillo (1995) que se agrava en la actualidad, en percepción del doctor Menéndez, debido a la vinculación del 40 por ciento que tienen los cárteles del narcotráfico sobre el PIB.

En consecuencia, la crisis se ve reflejada en el estado de descomposición en el que se encuentra la

sociedad mexicana y al agravio de sus derechos humanos que se gesta desde décadas atrás. De acuerdo con cifras del INEGI, de los 45 millones de personas ocupadas, sólo 24 millones corresponde a trabajadores formales, el resto no tiene derecho a un seguro social ni a pensión. Además, la mitad de las personas que se dedican al empleo informal tienen entre 15 y 29 años. “El mundo global no ha podido cumplir las expectativas laborales de los jóvenes. Tan sólo en 2015, 14.7 millones de desempleados en ese rango de edad se incorporaron en América Latina”, puntualizó el doctor Alejandro López.

Aunado a esto, se encuentra la situación de pobreza de la población mexicana, pues somos el país que registra el nivel de salario básico más bajo del mundo y, debido a que ese monto no permite tener acceso a la satisfacción de las necesidades mínimas, el 52 por ciento de los habitantes es pobre, según cifras del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (Coneval).

Para el doctor López Bolaños, la resolución de esta crisis no está en un simple ajuste del gasto público, sino en un viraje urgente en la política mexicana en la cual el empleo sea la prioridad. En opinión del licenciado Alberto Menéndez, no hay recetas para enfrentar una maquinaria contra la que un solo individuo no puede hacer nada, pues en la vía de la divulgación y el análisis, la indiferencia es la gran discapacidad vigente que debe ser superada.

El doctor Marcelo López Parra, paradigma  
en la docencia e investigación



La doctora Idalia Flores de la Mota  
recibió Premio Sor Juana 2016

Comenta

# 48 | ¿Nulo, indeterminado, valor real o no existente?

Las líneas que siguen no establecen propiamente un acertijo pero se intenta verificar los conocimientos de estos conceptos. La idea fue tomada de un artículo publicado por el excelso profesor Arnulfo Andrade Delgado qepd. En el *Boletín Matemáticas y Cultura* del 3 de marzo de 1997 con número de ejemplar 161. Se trata de señalar para cada caso si tiene valor cero, si se trata de una indeterminación o si no existe esa cantidad:

- a)  $\frac{\text{sen}(0)}{0}$
- b)  $[\tan(0)]^{\text{sen}(\pi/2)}$
- c)  $\frac{\cos(\pi/2)}{\text{sen}(\pi/4)}$
- d)  $\lim_{n \rightarrow 0} \frac{n^3 + 5}{n - 2}$
- e)  $\frac{\ln(1)}{\ln(e)}$



## Solución al anterior

De la columna de las unidades se tiene que E es par puesto que  $E = 2k$ . Así mismo, I es par y K es menor a 5 pues a la suma del doble de I no se le sumó una unidad, lo cual puede deducirse pues E ya con ello sería impar. Ahora bien, K e I son dígitos diferentes y su suma es E. Como K es menor a 5, entonces I tiene que ser mayor a 5. Como E es el doble de K, por lo menos vale dos. Y, como se dijo, I es al menos seis, la única posibilidad en la columna de los miles es que E sea igual a dos e I valga seis pues otras combinaciones llevarían a sumar una unidad en una columna siguiente que no existe. Por ello, como E es dos, K vale uno y R es ocho obtenido de la última columna. Por último, de la columna de las centenas, ya se sabe que R vale ocho y a él se le suma unidad proveniente de la columna de las decenas, por ello M debe valer cero porque si no fuera así se arrastraría una unidad a la última columna y no fue así. Por ello, N tiene que valer nueve. La suma quedó:

2	8	6	1
6	0	6	1
8	9	2	2

SOLUCIÓN  
AL ANTERIOR



Colaboración del Ing. Érik Castañeda de Isla Puga

El doctor Marcelo López Parra, paradigma en la docencia e investigación



La doctora Idalia Flores de la Mota recibió Premio Sor Juana 2016

Comenta



## Coordinación de Comunicación

Ma. Eugenia Fernández Quintero  
*Coordinadora*

Aurelio Pérez-Gómez  
*Editor de la Gaceta Digital de la Facultad de Ingeniería*

Jorge Estrada Ortíz  
*Fotografía Digital*

Marlene Flores García, Mario Nájera Corona  
*Corrección de estilo*

Rosalba Ovando,  
Jorge Alberto Contreras Martínez,  
Elizabeth Avilés Alguera, Diana Baca  
y Erik O. Hernández Morales  
*Redacción*

Sandra Corona Loya  
*Community Manager CC*



## Universidad Nacional Autónoma de México

Dr. Enrique Luis Graue Wiechers  
*Rector*

Dr. Leonardo Lomelí Vanegas  
*Secretario General*

Ing. Leopoldo Silva Gutiérrez  
*Secretario Administrativa*

## Facultad de Ingeniería

Dr. Carlos A. Escalante Sandoval  
*Director*

Ing. Gonzalo López de Haro  
*Secretario General*

Dra. Georgina Fernández Villagómez  
*Coordinadora de Vinculación Productiva y Social*

FI-UNAM



COMUNICACIÓN

### Portada:

1. **Dr. Marcelo López Parra**

Jorge Estrada Ortíz

*Fotografía*

2. **Dra. Idalia Flores de la Mota**

Eduardo Martínez Cuautle

*Fotografía*

Aurelio Pérez-Gómez

*Diseño y edición digital de la Portada y de los interiores*

Esta publicación puede consultarse en Internet:  
<http://www.ingenieria.unam.mx/paginas/gaceta/>

Gaceta Digital Interactiva de la Facultad de Ingeniería,  
UNAM. Época 1 Año 4 No. 4, Marzo, 2016.

**Nota:** Los textos son responsabilidad del autor.

**Aviso:** La *Gaceta de la Facultad de Ingeniería* aparece los lunes cada catorce días. Por razones técnicas, el material deberá suministrarse, como mínimo, catorce días antes de su publicación.

Esperamos tus comentarios en nuestro correo electrónico:

[gacetaingenieria@ingenieria.unam.mx](mailto:gacetaingenieria@ingenieria.unam.mx)