



GACETA DIGITAL
INGENIERÍA

Un avance en la reacreditación

El CACEI evalúa programas educativos de las carreras de las Divisiones de Ingeniería en Ciencias de la Tierra y de Ingenierías Civil y Geomática



Fernando Velázquez Villegas

La UNAM
galardona a
académico de la FI



Zaid Musa Badwan Peralta

Ganan en España
dos egresados
de la FI



DIRECTORIO

Universidad Nacional Autónoma de México

Rector

Dr. Enrique Graue Wiechers

Secretario General

Dr. Leonardo Lomelí Vanegas

Facultad de Ingeniería

Director

Dr. Carlos Agustín Escalante Sandoval

Secretario General

Ing. Gonzalo López de Haro

Coordinador de Vinculación Productiva y Social

M.I. Gerardo Ruiz Solorio

Coordinación de Comunicación

Coordinadora

Ma. Eugenia Fernández Quintero
Editora

Diseño gráfico e ilustración

Antón Barbosa Castañeda

Fotografía

Jorge Estrada Ortíz
Antón Barbosa Castañeda
Eduardo Martínez Cuautle

Redacción

Aurelio Pérez-Gómez
Rosalba Ovando
Jorge Alberto Contreras Martínez
Elizabeth Avilés Alguera
Erick Hernández Morales
Diana Baca Sánchez
Marlene Flores García
Mario Nájera Corona

Community Manager

Sandra Corona Loya

Esta publicación puede consultarse en Internet:

<http://www.ingenieria.unam.mx/paginas/gaceta/>

Gaceta Digital Ingeniería de la Facultad de Ingeniería, UNAM.
Época 2 Año 1 No. 5, octubre, 2016.



Editorial	3
La UNAM galardona a académico de la FI	4
Ganan en España dos egresados de la FI	7
Destacan en Nacional de Oceanografía	9
Reconocimiento mundial a EAGE-UNAM	10
Premio Ing. Víctor M. Luna Castillo 2016	11
Destacan alumnos del LIESE en el IAC	14
Comida Anual SEFI 2016	17
Jornada de Ciencias de la Tierra	20
Evaluadores del CACEI visitan la FI	22
Semana Mundial del Espacio UNAM 2016	25
Ahorro de agua y energía en la FI	29
Profesor de la FI en Congreso Geoquímico	31
Semana Mundial del Espacio UAT-FI	32
Tendencias en Robótica	34
Potencial Energético de México, la riqueza por explotar	36
Computación: impacto social y ecológico	38
Contaminación atmosférica en la CDMX	40
Desarrollo sustentable en la educación	42
Al Encuentro del Mañana	45
Las Matemáticas y el espacio	46
Wizeline en la FI	46
Técnicos Académicos de la FI	47
Claves para el éxito profesional	48
Las Matemáticas y la Ingeniería Sísmica	48
Drenaje en Carreteras	50
¿Por qué quiero ser ingeniero?	50
Conferencia magistral Bryan Murray	52
Cuarteto de Cuerdas de la OSM	54
La obra de cuatro muralistas mexicanos	55
La relación entre música y matemáticas	57
Relatos no fantásticos en la FI	59
Nuevas publicaciones	60
Acertijo	62
Agenda FI	63
Nos interesa tu opinión	65

Editorial

Nuevamente los logros académicos recorren las páginas de esta edición de la *Gaceta Digital Ingeniería*. Iniciamos con el del doctor Fernando Velázquez Villegas, quien obtuvo el Reconocimiento Distinción Universidad Nacional para Jóvenes Académicos en el Área Docencia en ciencias exactas.

Estudiantes y egresados con un gran espíritu emprendedor se hicieron acreedores a importantes premios, como el SPIN 2016 organizado en España por la RedEmprendia y los otorgados por la Sociedad de Exalumnos mediante el concurso de Emprendedores SEFI. Por la dedicación en el trabajo de tesis, la Fundación Víctor M. Luna galardonó a tres ingenieros civiles, y dos alumnas de Geomática tuvieron una brillante actuación en el Congreso Nacional de Oceanografía, lo mismo que los integrantes del Laboratorio de Instrumentación Electrónica y Sistemas Espaciales de la DIE, en el International Astronautical Congress.

Se incluye también en el presente número la información de la Jornada de Ciencias de la Tierra, que rindió homenaje a los profesores Manuel Juan Villamar Vigueras y Bernardo Martell Andrade en el marco del 80 aniversario de Ingeniería Geológica, así como la visita realizada por representantes del Cacei con motivo de la evaluación de las carreras de ingenierías Civil, Geomática, Petrolera, Geofísica, Minas y Metalurgia, y Geológica, etapa esencial en el proceso de reacreditación de dichos programas educativos en beneficio de la formación de los estudiantes.



La UNAM galardona a académico de la FI

Reconocimiento Distinción Universidad Nacional para Jóvenes Académicos al doctor Fernando Velázquez Villegas

María Eugenia Fernández Quintero / Fotos: Antón Barbosa Castañeda



Recibir la notificación del rector Enrique Graue Wiechers, en la que se le informa que fue designado ganador del Reconocimiento Distinción Universidad Nacional para Jóvenes Académicos (RDUNJA) en el área de Docencia en Ciencias Exactas significó para el doctor Fernando Velázquez Villegas un momento memorable: “Me siento privilegiado por pertenecer a esta gran institución. El hecho de que mi labor sea reconocida por la UNAM, la máxima casa de estudios del país, es la mejor recompensa”, expresó.

La UNAM instituyó el RDUNJA para fomentar y promover el potencial de los jóvenes académicos y estimular sus esfuerzos por la superación constante de su trabajo. Se otorga anualmente y está dirigido a los académicos de carrera de tiempo completo, menores de 40 años, que se hayan destacado por la calidad, la trascendencia y lo promisorio de su trabajo, en las funciones sustantivas de docencia, investigación y difusión de la cultura.

El doctor Velázquez, adscrito a la División de Ingeniería Mecánica e Industrial, y para quien su labor diaria en la FI es una actividad apasionante, recibió su reconocimiento, en una ceremonia efectuada el pasado 7 de noviembre en la Teatro Juan Ruiz de Alarcón, junto a los 17 galardonados con el Premio Universidad Nacional y los 9 con el RDUNJA.

En un ambiente de fiesta universitaria, acompañados de sus seres queridos y con la presencia de los distinguidos miembros del jurado, los festejados, un manojo de emoción y expectación a flor de piel, recibieron la calidez y felicitación del rector Enrique Graue Wiechers cuando les entregó su galardón que los coloca como protagonistas de la historia de la máxima casa de estudios; el doctor Velázquez plasma su nombre en la tradición de excelencia de la Facultad de Ingeniería.

Con una sonrisa jovial, fresca y generosa, el doctor Fernando Velázquez agradece a sus alumnos, profesores y autoridades de la Facultad de Ingeniería, así como a su familia por el apoyo incondicional que le han brindado a lo largo de su fructífera carrera y que ha sido fundamental para alcanzar sus metas y proyectos.

SEMBLANZA

El doctor Fernando Velázquez Villegas (Ciudad de México, 1976) estudió la carrera de Ingeniería Mecánica en la Facultad de Ingeniería-UNAM, graduándose con mención honorífica en 2001. Obtuvo el grado de maestro en Ingeniería Mecánica en 2003, también con mención honorífica, y el de doctor en Ingeniería en 2009, ambos estudios realizados en el Programa de Maestría y Doctorado de la FI-UNAM.

Sus áreas de especialización son diseño mecánico, mecánica computacional y optimización. En 2003 empezó su carrera académica bajo la figura de Ayudante de Profesor y en 2007 como Profesor de Asignatura. En febrero de 2010 se le contrató como Profesor Asociado C de Tiempo Completo y a partir de marzo de 2014 como Profesor Titular A de Tiempo Completo Definitivo.

Desde el inicio de su labor docente en la UNAM, siempre muy orgulloso de pertenecer al Departamento de

Ingeniería de Diseño y Manufactura de la División de Ingeniería Mecánica e Industrial, el doctor Velázquez se ha preocupado por formarse como un profesor de gran calidad debido a que “el ser ingeniero no garantiza el ser un buen docente de la ingeniería”. Realizó los diplomados en Docencia de la Ingeniería (2010) y en Aplicaciones de las TIC a la Enseñanza (2012), así como 17 cursos y talleres, que sumados a la práctica docente, le han permitido mejorar sus estrategias de enseñanza, llegando a ser de los profesores mejor evaluados en cada una de las asignaturas de licenciatura y posgrado que ha impartido.

Su modelo de docencia considera que los ingenieros son agentes de cambio dentro de la sociedad, por lo que su labor docente no sólo está orientada a la parte informativa de los programas de estudio, es decir, la transmisión de conocimientos duros, sino también a la parte formativa, la cual promueve que los alumnos se entiendan como esos agentes

de cambio, proporcionándoles elementos de humanismo, ética, cultura y responsabilidad social. Siendo miembro del Centro de Diseño Mecánico e Innovación Tecnológica descubrió que una manera muy efectiva de formar este tipo de ingenieros es el involucramiento en proyectos. Así, los estudiantes experimentan en gran medida la vida profesional real: toma de decisiones y comprensión de su impacto y del costo de un proyecto de ingeniería, y trabajo en equipo multidisciplinario y bajo presión, entre otros factores.

Esta visión del doctor Velázquez es resultado de su involucramiento en un gran número de proyectos de ingeniería, académicos y de vinculación con la iniciativa privada, ya sea en su carácter de colaborador (13 proyectos) o de líder (9). La naturaleza de los proyectos ha sido muy variada: mejoramiento del proceso en industria del calzado, diagnóstico y rediseño estructural, desarrollo de tecnología aeroespacial, geofísica y médica, diseño de material didáctico para la enseñanza de la ingeniería, así como desarrollo de su línea de investigación en mecánica computacional y optimización.

Las participaciones del doctor Velázquez en exámenes profesionales y de grado son del orden de cien; ha graduado 8 alumnos de posgrado y 32 de licenciatura, cada uno mediante proyectos y con un posterior desempeño profesional de altísima calidad.



Actualmente dirige tesis de 6 estudiantes de licenciatura, 7 de maestría y 2 de doctorado, quienes participan en la generación de trabajos para congresos internacionales y artículos para revistas arbitradas, desarrollo de software y de productos innovadores. *Optimización estructural evolutiva: diseño de cavidades internas en elementos planos*, que dirigió en 2010, recibió el premio de la Ciudad de México a mejor tesis de licenciatura; con Optimusbike, la bicicleta plegable se generó una solicitud de patente y la creación de una empresa que comercializará el vehículo a finales de 2016.

Los productos académicos y tecnológicos del doctor Velázquez son 8 trabajos en revistas arbitradas, 24 en congresos nacionales e internacionales, 6 software con registro de derechos de autor y 1 patente en trámite. Ha difundido los resultados de su trabajo mediante conferencias, entrevistas para prensa científica y radio. Ha sido technical advisor de los proyectos Fórmula SAE y SAE Aerodesign, y anualmente imparte cursos de actualización para profesores, contribuyendo así a la formación tanto de los jóvenes involucrados en las asociaciones, como de sus colegas. Es consejero técnico por la carrera de Ingeniería en Sistemas Biomédicos y se ha hecho merecedor de varios reconocimientos: candidato al SNI de 2011 a 2015, las cátedras especiales Ing. Odón de Buen Lozano en 2013 e Ing. Antonio Dovalí Jaime en 2016, y del nivel máximo del PRIDE.

Asimismo es miembro del padrón de tutores y de comités tutorales del Posgrado en Ciencia e Ingeniería de Materiales de la UNAM, árbitro de la *Revista de la Sociedad Mexicana de Ingeniería Mecánica* (SOMIM) y del *Journal of Applied Research and Technology*, así como del Congreso Internacional SOMIM y del Congreso de la Sociedad Mexicana de Instrumentación (SOMI). Adicionalmente ha sido evaluador del Programa de Estímulos a la Innovación del Conacyt. 



Ganan en **España** dos egresados de la FI

Zaid Musa Badwan Peralta y Andrés Souza Sosa ganaron el concurso de emprendimiento universitario SPIN 2016

Boletín DGCS-UNAM

El equipo innovador mexicano Medi-Print, formado por los ingenieros industriales Zaid Musa Badwan Peralta y Andrés Souza Sosa, egresados de la Facultad de Ingeniería de la UNAM, fue uno de los cinco ganadores del concurso SPIN 2016, organizado en España por la RedEmprendia, el mayor evento de emprendimiento universitario iberoamericano.

En su edición 2016, el programa Model2 Market recibió 464 candidaturas de 12 países, de las cuales 30 proyectos de 10 países participaron en un taller intensivo impartido por el IC2 Institute de la Universidad de Texas en Austin.

Badwan Peralta presentó un sustituto de yeso, su creación más importante, ade-



más de nuevos desarrollos aún en proceso, como un cráneo impreso en 3D a partir de una resonancia magnética, una mano articulada de bajo costo, vértebras de columna y una aorta torácica, cuyo diseño es asistido por médicos expertos del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán.

Su producto NovaCast es un sustituto más cómodo y seguro que los inmovilizadores de yeso para fracturas. Con la forma de hexágonos, imita a un panal de abejas para darle al material resistencia y ligereza, pues ese diseño disipa la energía.

Entre sus ventajas se encuentra su ligereza y fácil colocación; permite bañarse con él, ofrece una gran movilidad al adaptarse al cuerpo, no maltrata la piel y su forma abierta permite rascarse. Además, facilita a los médicos una adecuada inspección tanto de heridas como de seguimiento, al ser invisible a los rayos X. El inmovilizador de MediPrint se puede aplicar a fracturas, esguinces y luxaciones.

“Hacemos diseños personalizados, así que no hay tallas ni tamaños; trabajamos para los médicos, y son ellos quienes colocan los dispositivos al paciente según cada caso”, dijo Badwan.

Actualmente, MediPrint trabaja para lograr una certificación médica que le permita llevar el producto al mercado. Por lo pronto, ya cuenta con un registro de patente y el apoyo de la Coordinación de Innovación y Desarrollo de la Universidad, cuyo titular, Juan Manuel Romero Ortega, acompañó al joven emprendedor. “Es un modelo de ne-



gocio incubado en la UNAM y reconocido a nivel Iberoamérica”, destacó Romero.

RedEmprendia y SPIN

La RedEmprendia es una red universitaria iberoamericana que desarrolla programas internacionales para apoyar la creación, crecimiento y consolidación de empresas basadas en el talento y el conocimiento generado en las universidades.

SPIN es el mayor evento de emprendimiento universitario iberoamericano, abierto para despertar, apoyar e impulsar el talento emprendedor, y fortalecer así la contribución de las universidades al desarrollo económico y social.

De inscripción gratuita, SPIN despliega cada dos años un completo programa dirigido a emprendedores, estudiantes, investigadores, académicos, empresas e inversores.

Model2Market, que es la categoría en la que ganaron los egresados de la UNAM, está diseñada para dar un último empuje a los universitarios que están a punto de crear su empresa. 

Destacan en Nacional de Oceanografía

Alumnas de la FI fueron reconocidas en congreso de la Asociación de Oceanólogos de México

Marlene Flores García

El XIX Congreso Nacional de Oceanografía, organizado por el Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la UNAM y la Asociación de Oceanólogos de México, dejó a la FI dos nuevos logros gracias a las tesis de Ingeniería Geomática Azucena Ruiz y Adriana Pérez.

Participar con el cartel *Análisis espacial de la surgencia de Cabo Corrientes, Jalisco, a partir de imágenes de temperatura superficial del mar, 2003-2013*, proyecto desarrollado como servicio social en el Instituto Nacional de Pesca, le valió a Azucena Ruiz el Premio Nacional de Oceanografía Pedro Mercado Sánchez, por su tratamiento de uno de los problemas que más impacta a nivel ambiental y productivo en la actualidad.

Una surgencia es un fenómeno oceanográfico que consiste en el movimiento de masas de agua que se desplazan de niveles profundos hacia la superficie; en su investigación, Azucena intentó detectarlas mediante imágenes satelitales.

Este fenómeno es fundamental porque genera cambios físicos, químicos y el aumento de nutrientes, especialmente nitrato, lo que conlleva a una buena producción pesquera y a su vez colabora con el enriquecimiento de especies marinas.

Por otro lado, *Balance hidrológico de Bahía Magdalena BCS*, presentado por Adriana,

destacó por su uso innovador de técnicas geomáticas con el fin de hacer un análisis espacial. Adriana ha estado trabajando en este proyecto desde febrero 2016, cuando ingresó al INAPESCA para realizar su servicio social.

Su investigación toma en cuenta la precipitación, el tipo de suelo y la temperatura, entre otros factores, para determinar la cantidad de agua en este espacio geográfico. Este conocimiento podría resultar en un mejor aprovechamiento de los recursos marinos para la producción acuícola, además se espera que luego esta metodología se replique para otros cuerpos de agua o sistemas. Como resultado de su arduo trabajo, la investigación de Adriana fue recomendada para su publicación en una revista de impacto.

Ambas destacaron que la geomática no está orientada solamente a las obras de ingeniería civil, sino que durante la carrera se adquieren los conocimientos para aplicarla de manera interdisciplinaria e invitaron a quienes estudian actualmente a expandir los límites de su área.

Reconocieron el apoyo e impulso que les ha brindado el ingeniero Erik Márquez, profesor de la División de Ingenierías Civil y Geomática y director de sus tesis, quien las involucró en el tema de ciencias del mar y las motivó a participar en este congreso.

Reconocimiento mundial a EAGE-UNAM

**La European Association of Geoscientists and Engineers
otorga el segundo lugar al capítulo de la FI**

Jorge Contreras Martínez

Por su intensa labor en el intercambio multidisciplinario de conocimientos y el impacto positivo a los alumnos de las Ingenierías en Ciencias de la Tierra de nuestra Facultad, la European Association of Geoscientists and Engineers (EAGE) premió con el segundo lugar al capítulo EAGE-UNAM, en el marco de su congreso anual que se llevó a cabo del 30 de mayo al 2 de junio en Viena.

Este reconocimiento lo obtienen tan sólo cuatro meses después de consolidarse como agrupación estudiantil en la FI. “Estamos muy orgullosos porque es a nivel internacional. Incluso los organizadores estaban muy impresionados con nuestro desempeño”, dijo Moira Torres Aguilar, presidenta de esta sociedad.

Agregó que estar en este evento fue una experiencia única, ya que tuvo la oportunidad de convivir con profesionistas de todo el mundo e intercambiar ideas. “Lo que más me gustó fue el programa para alumnos. Además de asistir a conferencias y pláticas técnicas, puedes reunirte con los representantes de compañías, conocer datos reales de las empresas y prepararte para buscar empleo”, explicó.

La EAGE programa actividades que coadyuvan a sus miembros en su preparación

integral, por ello, organiza cursos con diversas temáticas; por ejemplo, Moira Torres asistió a un taller de *soft skills* que le permitió analizar las fortalezas del capítulo EAGE UNAM: “Tiene gente analítica, creativa y que se preocupa por la parte social. Esto nos ayuda para mejorar nuestra dinámica de trabajo”, aseguró.

El futuro de EAGE-UNAM

Con el apoyo que le ofrece la Facultad de Ingeniería, Moira Torres está convencida de que en 2017 obtendrán el primer lugar en esta reunión. “El próximo congreso será en París, en junio, e iremos la vicepresidenta del capítulo y yo. Si alcanzamos este objetivo, nos darían dos mil euros para organizar más actividades”, detalló.

Además, la sociedad estudiantil pretende traer un ponente de la Canadian Society of Exploration Geophysicists (CSEG), en febrero próximo, para hablar con los alumnos sobre sismología, y al presidente de la EAGE. “Es muy importante, ya que ellos quieren conocer Latinoamérica, sería un gran paso”.

Dentro de su agenda, también se incluye una plática de electromagnética, con la doctora Claudia Arango; de geotermia, con el apoyo de la doctora Rosa María Prol, además de otras conferencias, presentación de documentales y talleres. 

Premio

Ing. Víctor M. Luna Castillo

2016

Reconoce el aporte de los ingenieros civiles Gonzalo García Alarcón Estrada, Hugo Martínez y Jorge Aguilar Moreno

Diana Baca / Fotos: Jorge Estrada Ortíz



Con el objetivo de incentivar la titulación de los estudiantes, particularmente egresados de ingeniería civil y así contribuir con la generación de recursos humanos de alto nivel, capaces de generar un cambio positivo en la sociedad, la Universidad Nacional Autónoma de México, a través de la Facultad de Ingenie-

ría, entregó el premio anual Ing. Víctor M. Luna Castillo.

La ceremonia, realizada en la Sala del Consejo Técnico el pasado 20 de octubre, fue presidida por el director de la FI, doctor Agustín Escalante Sandoval; el secretario General, ingeniero Gonzalo López

de Haro; la representante de la fundación Ing. Víctor M. Luna, licenciada Patricia Herrera Piedra, y el jefe de la División de Ingeniería Civil y Geomática, maestro Germán López Rincón.

El premio busca reconocer los trabajos de titulación en la carrera de Ingeniería Civil que aporten a la disciplina y cuyos exponentes enaltezcan la constancia, valentía, alegría, inteligencia, honestidad, veracidad y lealtad, entre otros valores.

El doctor Escalante exhortó a los participantes y a los ganadores a sentirse orgullosos de la calidad del plan de estudios que se imparte en la institución y agradeció a la planta docente por su contribución a formar a los mejores ingenieros, cuyos resultados se ven reflejados en el galardón, y al comité evaluador que eligió a los trabajos más representativos entre los 17 participantes.

En su intervención, el maestro López Rincón aseguró que los ganadores merecen esta distinción por innovar en temas relevantes. La licenciada Herrera Piedra indicó que el laurel es una celebración a la vida del ingeniero Víctor M. Luna que dio su nombre a la fundación que ahora representa, y cuyo galardón busca transmitir sus convicciones personales: esfuerzo constante, mejora continua, terminar lo que se comienza y nunca rendirse.

En esta décima entrega del galardón, obtuvo el primer puesto el ingeniero Gonzalo García Alarcón Estrada con su *Análisis numérico de una ola en zona de rompiente*, que llevó a cabo con la dirección del doctor Martín Salinas Vázquez y para el que



desarrollaron una serie de herramientas numéricas para solucionar y analizar las ecuaciones de Navier-Stokes con la finalidad de entender el comportamiento turbulento del rompimiento de ola a partir de un estudio estadístico de las estructuras generadas en la zona.

El trabajo se centra la dinámica playera debido a que el romper de las olas transporta sedimentos e intercambia materia biológica entre el suelo arenoso y el agua marina, lo que repercute en el aspecto ecológico y económico. Entre los resultados, se identificó la zona de generación de turbulencia y cómo ésta se presenta desde el inicio de la formación del tubo de ola, las etapas de la ola y se cuantificó el incremento en las fluctuaciones de vorticidad.

Gracias a esta investigación es posible reconocer las zonas donde la turbulencia, y por tanto la erosión del suelo marino, es más intensa y así evitar el desgaste. En sus palabras, su experiencia también sirvió para revalorizar la tesis como modalidad de titulación, ya que representa un destacado acercamiento a la investigación.



El segundo lugar quedó a cargo del ingeniero Hugo Adrián Martínez Nayar y su tesis *La problemática de la falta de información de la operación transitoria de turbinas Francis para el cálculo de sobrepresión y sobrevelocidad ante rechazo de carga eléctrica durante etapas de prediseño, resuelta a través del orificio dinámico*, dirigida por la maestra Libia Carmona Paredes.

En el trabajo se resolvieron problemas de golpe de ariete, y se analizó y aplicó un modelo matemático simplificado para calcular valores de extremos de presión y velocidad en condiciones transitorias, de vital importancia para el diseño de centrales hidroeléctricas que operan con turbinas tipo Francis.

Asimismo, se mostró que la información de operación de las turbinas que los fabricantes proporcionan a los diseñadores de centrales hidroeléctricas es insuficiente para calcular, con modelos matemáticos tradicionales, la sobrepresión a la entrada de la turbina y la sobrevelocidad en el rodete durante el transitorio hidráulico posterior a un rechazo total de carga eléctrica, y se aplicó el modelo simplificado a la central hidroeléctrica La Yesca, en Nayarit.

La tesis presentada por el ingeniero Jorge Salvador Aguilar Moreno, y dirigida por el maestro Miguel Ángel Rodríguez Vega, *Análisis y diseño de un edificio de ocho niveles empleando diferentes sistemas de piso: losas de concreto reforzado perimetralmente apoyadas y losas planas de concreto postensado*, se hizo acreedora del tercer sitio por su contenido práctico y aportación para los estudiantes de la Ingeniería Civil, ya que expone el proceso detallado de análisis y diseño que se sigue para un edificio de concreto reforzado y aborda el tema del concreto postensado, el cual no es visto en la Facultad y fue aprendido por Jorge durante una estancia de movilidad estudiantil en la Universidad de California.

Adicionalmente, se contó con la asistencia de ingenieros ganadores de pasadas ediciones, como Antonio Salvador Osegueda, Marisela Ojeda Ramírez, Rodrigo Takashi Sepúlveda, Alejandra Amaro Loza, Viridiana Zamora Plascencia y Rubén Montiel Guevara. 🐉



Destacan alumnos del LIESE en el IAC

Ocho estudiantes presentaron sus proyectos en el máximo congreso de tecnología espacial

Erick Hernández Morales / Fotos: Jorge Estrada Ortíz

Ocho tesis de licenciatura, maestría y doctorado de la Facultad de Ingeniería, miembros del Laboratorio de Instrumentación Electrónica de Sistemas Espaciales (LIESE) del Departamento de Electrónica de la DIE, participaron en el 67 International Astronautical Congress (IAC), el punto de encuentro más grande para todos los profesionales del área espacial, que este año tuvo como sede la ciudad de Guadalajara, Jalisco, del 26 al 30 de septiembre.

Uno de los jóvenes, Geraldo Salazar Díaz, fue reconocido con el premio Emerging Space Leaders (ESL), un programa de la International Astronautical Federation (IAF) que selecciona a 14 jóvenes entre 21 y 35 años con propuestas novedosas en el área de las aplicaciones espaciales para participar en el IAC con todos los gastos pagados.

El proyecto de Geraldo, del área de telecomunicaciones, consiste en adaptar los parámetros de transmisión del sistema de comunicaciones de un microsatélite a un módulo fijo, con lo que ganaría adaptabilidad y velocidad. Una novedad es que el



sistema de radio se desarrollaría en una plataforma FPGA, una tecnología que permitiría implementarlo mediante software.

Además el premio EML le dio a Geraldo la oportunidad de participar en el Space Ge-

neration Congress y en el United Nations /International Astronautical Federation Workshop de la IAF y las Naciones Unidas, donde tuvo la oportunidad de colaborar con jóvenes destacados de más de 30 países, así como con profesionales de la NASA y de la ONU: “La experiencia fue muy enriquecedora porque pude darme cuenta de los aspectos socioculturales que influyen en el modo como se desarrollan los proyectos espaciales en cada país”, comenta.

Geraldo Salazar, de nacionalidad cubana, estudia la maestría en la Facultad de Ingeniería: La UNAM es una institución impresionante, me parece que tiene mucho potencial, sobre todo en recursos humanos; creo que aquí cualquier cosa que se quiera hacer se puede ; en lo personal me ha ayudado a complementar mi formación profesional como ingeniero”, opina.



Las participaciones de sus compañeros en el IAC también fueron sobresalientes. Las ponencias de Marco Antonio Saavedra Lautensach y José Eduardo Villa Herrera giran en torno al desarrollo de un simulador solar para paneles fotovoltaicos para micro y nanosatélites. Se trata de un equipo que puede estimar cuánta irradiancia va a recibir un satélite de acuerdo con su distancia respecto del sol y, de esta manera, determinar si está efectivamente listo para las condiciones que va a resistir en el espacio antes de mandarlo.

Marco asegura que el IAC le permitió ver las inmensas oportunidades del área espacial “Es una experiencia cultural porque conoces personas con otras formas de pensar y eso te obliga a abrir tu mente”. José, por su parte, destacó que “es gratificante que se reconozca tu trabajo y que lo que se aprende en la Facultad sirva en algo práctico, en este caso impulsar la tecnología espacial en el país”.

Miguel Ángel Alvarado, tesista de maestría, presentó su trabajo en el desarrollo de radio definido por software para aplicación en el espacio, un área que permite reprogramar las diferentes aplicaciones del sistema en el satélite, corregir sus errores e implementar actualizaciones desde la Tierra.

“Fue gratificante saber que estamos a la vanguardia, que nuestro trabajo es competitivo y valioso para la Facultad. El LIE-SE nos ha dado la oportunidad de hacer tecnología espacial, por eso tenemos que desarrollar esas áreas no tan comunes en México”, comentó.

Emilio Mondragón Vincent presentó el desarrollo del diseño de un sistema eléctrico de potencia, el cual controla el manejo de la energía en un satélite. Su idea es hacerlo muy versátil para que se pueda ajustar a las necesidades de diferentes misiones ya que las versiones comerciales existentes requieren de un desarrollo que responda a las especificaciones de cada una.

Los otros participantes del LIESE en el Congreso de Astronáutica fueron Ricardo Arturo Vázquez Robledo, con *Model of Adhesive Performance for Space Applications*; Joel Edmundo Morales Sánchez, con *Design and Development of an Autonomous Control System for a Microlaboratory on Board a Nanosatellite*, y Rubí Janet Núñez Dorantes, con *Design of an Artificial Vision System for Biological Experimentation Under Microgravity Effects on Board a Nanosatellite*.

Con visible orgullo por sus estudiantes, el doctor Saúl de la Rosa Nieves, coordinador

del LIESE, destacó que el Congreso de Astronáutica es un evento con proyección internacional donde participan profesionales y autoridades tanto académicas como de la industria de muy alto nivel: “Hace unos años asistí al IAC en Praga y si bien había presencia de estudiantes, casi ninguno era latino; ahora en Guadalajara me sorprendí gratamente por el profesionalismo y la calidad de sus presentaciones”.

La participación del LIESE en el IAC es una muestra de los avances que ha alcanzado la Facultad de Ingeniería en el área. Así lo considera Diego Martínez, quien desarrolla un proyecto único en el país de control satelital por ruedas de reacción, lo que permitiría apuntar la cámara con mayor precisión y, así, obtener fotografías con mejor definición: “Durante el congreso tuve la oportunidad de hablar con personas de muchas empresas y universidades y me di cuenta de que el nivel de la FI está a la altura del de cualquier institución.” 



Comida Anual SEFI 2016

En la tradicional celebración se premió a los ganadores del III Concurso Emprendedores SEFI

Marlene Flores García / Fotos: Jorge Estrada Ortíz



Como cada año, los ingenieros de la FI se reunieron en su primera casa, el Palacio de Minería, para celebrar la tradicional Comida Anual de la Sociedad de Exalumnos, que se llega ya a su 54 edición.

En el festejo estuvieron presentes el doctor Carlos Agustín Escalante Sandoval, director de nuestra Facultad, el ingeniero Javier Villazón Salem, presidente de la SEFI, Édgar Tungüí, secretario de Obras y Servicios de la Ciudad de México, y Alberto Ken Oyama, secretario de Desarrollo Institucional de la UNAM y quien iba en representación del Rector, así como varios expresidentes, exdirectores y funcionarios de diversas entidades.

La SEFI reiteró su compromiso de unir a los exalumnos de la Facultad con el objetivo de trabajar en conjunto para retribuir a la UNAM, propiciar la vinculación de la FI con el sector privado, incidir en la formación integral de los ingenieros y donar recursos para mejorar la enseñanza de la ingeniería. “Somos una organización viva que tiene la capacidad de hacer grandes cosas. Queremos cumplir otros 54 años alcanzando metas mucho más ambiciosas”, aseguró el ingeniero Javier Villazón.

Por su parte, el doctor Escalante Sandoval destacó el incansable espíritu de los egresados y su constante labor por hacer de la FI una mejor escuela para las generaciones del futuro, siempre con ética y responsabilidad.

Finalmente, Alberto Ken Oyama tomó la palabra para externar su admiración por el compromiso y lealtad con que los exalumnos de la FI han permanecido en contacto con su Universidad y se han interesado por su engrandecimiento y progreso continuo.

Otro de los eventos más destacados en la agenda de nuestra Facultad es la Semana SEFI, celebrada el pasado septiembre, que cuenta con múltiples actividades académicas y de vinculación, tal como el Concurso de Emprendedores, cuyos ganadores fueron anunciados durante la gala. “Nuestro programa de emprendedores nos ha permitido acercarnos a la comunidad estudiantil y aportar nuestra vasta experiencia”, explicó el ingeniero Javier Villazón.

El primer lugar fue para OrteProts, una empresa dedicada a fabricar órtesis y prótesis biónicas de bajo costo con la intención de reintegrar a las personas con discapacidad motriz. Miriam Hernández, Eduardo Martínez, Cristhian Prieto y Manuel Reyes, estudiantes de ingeniería mecatrónica, industrial y ciencias de la comunicación, conformaron este equipo. Aunque el camino es largo, se encuentran confiados en que

lograrán su meta de apoyar a los amputados en México y de desarrollar un proyecto del que toda la FI se sentirá orgullosa.



El gasto desmedido de agua es uno de los problemas centrales en la Ciudad de México, con esto en mente los mecatrónicos Ricardo Martínez e Isaí Quintanar diseñaron un sistema ahorrador de agua que le permite a quien esté lavando los trastes controlar el flujo con el pie de manera que se evita el desperdicio durante los tiempos muertos en que se talla o manipula lo que se lava. A ellos les interesa continuar desarrollando productos con fines ecológicos y convertir su empresa en líder en el área.

Los alumnos de mecatrónica Carla Tajonar Díaz y Manuel Cano se llevaron la medalla de bronce con su proyecto de un contenedor inteligente de residuos sólidos para niños. Además de tener un diseño atractivo, el contenedor cambia su humor dependiendo de qué tan lleno se encuentre e interactúa con los pequeños para motivarlos a que reciclen. El objetivo es crear consciencia y fomentar hábitos positivos



desde temprana edad para que más tarde impacten en la sociedad y se reflejen en un país más limpio. A futuro esperan patentar su idea y constituir su empresa.

Después de anunciados los ganadores, entre música, deliciosa comida y muchos goyas el festejo continuó.



Homenaje a Luis Zárate Rocha

Este año la comida anual se vio condolidada por el sensible fallecimiento del ingeniero Luis Zárate Rocha, director general de ICA, el 19 de octubre, apenas unos días antes de la tradicional convivencia.

Durante el evento, el ingeniero Javier Villazón Salem expresó su pesar por la partida del ilustre empresario, orgulloso exalumno, y pidió que los presentes un minuto de aplausos para honrar los logros académicos y profesionales del fallecido. “No perdimos sólo a un importante exponente del gremio de la ingeniería, sino a un símbolo. Sin duda lo recordaremos por las extraordinarias obras con que sirvió a nuestro país durante más de 40 años”, aseguró.

Entusiasta y sobresaliente ingeniero civil, Luis Zárate egresó de la máxima casa de estudios en 1968. Destaca por haber ocupado puestos de importancia, tal como la presidencia del Colegio de Ingenieros Civiles de México, de la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción, del Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica y de la misma SEFI. Pero sin dudas fue a ICA a quien le dedicó la mayor parte de su vida,

ocupándose de proyectos a lo largo y ancho del país y en el extranjero.

También académico de la UNAM, tuvo la oportunidad de formar e inspirar a varias generaciones desde 1978; los jóvenes disfrutaron de sus amenas lecciones y aprendieron de su carácter íntegro y responsable.

Nunca dejó de enfatizar la importancia de que gobierno, sector privado y academia colaboraran, teniendo en cuenta a la ingeniería civil como un factor fundamental por considerarla una profesión naturalmente nacionalista, lo que lo llevó a ser también uno de los principales promotores del Nuevo Aeropuerto de la Ciudad de México.

“Nuestro país, la ingeniería mexicana, su Facultad de Ingeniería y, por supuesto, nuestra SEFI han perdido a un gran ingeniero, colega y amigo”, concluyó el ingeniero Javier Villazón.

La imagen de fondo en el Palacio de Minería, el ingeniero Zárate con su porte distinguido y sonriente, motivó dos espontáneos y entusiastas goyas de sus colegas para despedirlo con un tono festivo. 

Jornada de Ciencias de la Tierra

Conferencias, exposiciones, concursos y homenajes en esta fiesta de la DICT

Jorge Contreras Martínez / Fotos: Jorge Estrada Ortiz y Eduardo Martínez Cuautle

Con la intención de exponer los temas actuales en la industria, promover la cooperación con las empresas y fomentar el progreso y unidad dentro de la comunidad de la FI, la División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra (DICT) en conjunto con las sociedades estudiantiles de las carreras de ingenierías geológica, geofísica, petrolera y de minas y metalurgia, organizaron la Jornada de Ciencias de la Tierra, del 19 al 21 de octubre.

La ceremonia inaugural fue presidida por el ingeniero Gonzalo López de Haro, secretario General de la FI, el doctor Enrique González Torres y el maestro Gabriel Ramírez Figueroa, jefe y secretario académico de la DICT, así como, el ingeniero Israel Castro Herrera, jefe del Departamento de Ingeniería Petrolera.

El doctor González aseguró que esta jornada es un espacio para reunir voces, fomentar el diálogo y compartir experiencias. “Sin duda, les servirá a los alumnos para tener diversas perspectivas y enriquecer su formación profesional y humana”.

En este evento se rindió homenaje a los académicos Manuel Juan Villamar Viguera y José Bernardo Martell Andrade, distinguidos profesores de la FI, y se conmemoró el 80 aniversario de Ingeniería Geológica en la UNAM.

El jefe de la DICT reconoció la trayectoria del profesor Villamar, quien decidió jubilar-

se tras 45 años de docencia. “Si observamos este tiempo por la cantidad de alumnos que ha preparado, el significado cambia y podemos ver su lado humano, es un decano con experiencia, sencillez y sabiduría”.

Israel Castro compartió la semblanza, destacando la labor académica. “El nombre del ingeniero Villamar, como le conocemos en la industria, se ha convertido en marca propia, ya que siempre ha estado comprometido con el desarrollo humano y profesional de sus alumnos”. Por su parte, Vicente Valle, ex colaborador del homenajeado, recordó gratos momentos con “don Manuel”, destacando su responsabilidad y liderazgo.

Al tomar la palabra, Manuel Villamar agradeció a los organizadores y a los asistentes por la magnitud de esta ceremonia. Agregó que, a pesar de su gusto por dar clases, ya consideró jubilarse. “Uno nace con un costal de ilusiones y aspiraciones. A medida que pasa el tiempo se va llenando de recuerdos y van saliendo algunos planes. Actualmente sigo teniendo mi costal con muchos proyectos y los quiero realizar”.

El ingeniero López de Haro, previo a la declaratoria inaugural, felicitó a Manuel Villamar, considerando su labor académica como invaluable. Al referirse a los ochenta años de Ingeniería Geológica, el secretario General sostuvo que la FI cuenta con los especialistas más reconocidos en el área, protagonistas del desarrollo nacional e in-

ternacional. “Ustedes forman parte de la escuela de ingenieros más antigua del continente, sientan orgullo por ello”.

Pilar de la Ingeniería Geológica

En el último día de actividades de la Jornada de Ciencias de la Tierra se rindió un homenaje al ingeniero José Bernardo Martell Andrade, reconocido profesor de las Ingenierías Geológica, Petrolera y Geofísica.

Con el apoyo de un material audiovisual, el auditorio pudo conocer más a la persona detrás del maestro Martell Andrade. “Desde que estaba en Pemex me acerqué a la docencia cuando a un grupo de geólogos los convencí de tener reuniones cada semana para presentar un tema. Al final, terminé dando una cantidad enorme de cursos a los ingenieros de yacimientos, petroleros, geólogos y geofísicos de esta entidad”, narró.

El doctor Moisés Dávila Serrano, egresado de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, contó algunas experiencias antes y después de conocer a su profesor. “Me causaba mucha admiración su forma de en-



señar y comencé a escucharlo. Hoy puedo decir con orgullo que, además de su alumno, soy su amigo. Gracias Bernardo por todo lo que nos has enseñado a toda esta gente”.

El doctor Fernando Samaniego Verduzco, académico de la DICT; y el ingeniero Javier Zambrano González, director ejecutivo de Jaguar, Exploración y Producción, ofrecieron algunas palabras al homenajeado, resaltando su calidad humana. “Su influencia y sus conocimientos han trascendido más allá de las aulas dejando una huella indeleble y poniendo en alto el lema Por mi raza hablará el espíritu”, dijo el doctor Samaniego.

Por su parte, el ingeniero Rogelio Ramos ofreció unas emotivas palabras a José Bernardo, quien no estuvo presente por motivos de salud. “Yo sólo le digo ¡ánimo! Los geólogos somos de combate”. Agregó que Bernardo es un hombre entregado a su familia, amigos y alumnos, quienes lo ubican como sereno, activo, inteligente y afectuoso.

Este evento culminó tras la presentación de múltiples conferencias magistrales, mesas redondas y pláticas especializadas. También se llevó a cabo una exposición industrial y de carteles y fotografías, un rally de Ciencias de la Tierra y talleres.



Evaluadores del **CACEI** visitan la FI

Dedican dos jornadas para examinar los programas de seis carreras pertenecientes a la DICT y la DICyG

Mario Nájera Corona / Fotos: Jorge Estrada y Eduardo Martínez



En el marco del proceso de acreditación de los programas de licenciatura de las divisiones de Ingeniería en Ciencias de la Tierra (DICT) e Ingenierías Civil y Geomática (DICyG), la FI recibió la visita de los comités de evaluación del Consejo de Acreditación de la Enseñanza en Ingeniería (CACEI), quienes, durante dos días, revisaron materiales, talleres y laboratorios, y entrevistaron a estudiantes, egresados, profesores y coordinadores de diversas áreas.

El pasado 20 de octubre el director de la Facultad de Ingeniería, doctor Carlos Agustín Escalante Sandoval, dio la bienvenida al ingeniero Mario Enríquez Domínguez, director académico del CACEI, y a los miembros evaluadores; asimismo, aseveró que este sistema de acreditación permite la retroalimentación entre colegas sobre la situación académica de la FI.

“Esperamos que nos indiquen en qué estamos bien y qué oportunidades tenemos

para mejorar. Sabemos que cualquier plan de desarrollo es dinámico, lo que ahora se puede hacer con el tiempo va creando otras necesidades y gracias a estos comités podemos replantear el rumbo para el mejoramiento de los programas con el fin de formar egresados y titulados de alta competencia”, declaró el doctor Escalante.

El ingeniero Enríquez, en representación de la directora general del CACEI, la maestra María Elena Barrera, reconoció la labor de los evaluadores y mencionó que el Consejo está muy agradecido por el compromiso del director de la FI por acreditar los programas de estudio de esta institución a fin de tener mejores oportunidades para los estudiantes.

A la reunión asistieron el ingeniero Gonzalo López de Haro, secretario general de la FI; el doctor Enrique Alejandro González Torres, jefe de la DICT; los maestros Marco Tulio Mendoza Rosas, secretario de Apoyo a la Docencia, y Germán López Rincón, jefe de la DICyG; coordinadores de carrera y académicos de ambas divisiones.

Evaluación y opiniones de los comités

Con base en las encuestas e inspecciones a departamentos, talleres y laboratorios, los comités evaluadores emitieron sus opiniones sobre las carreras de Ingenierías Geofísica, Geológica, Petrolera, de Minas y Metalurgia, Civil y Geomática, durante el cierre de la visita del CACEI, el 21 de octubre. Los comentarios expresados durante esta jornada serán presentados por escrito en un informe de actividades y entregado en los días siguientes.

El maestro José Arnoldo González, coordinador del comité de Minas y Metalurgia,

expresó que las fortalezas de esta carrera están forjadas en la alta calidad, experiencia y compromiso de la planta académica, así como en la pertinencia del programa de estudios, el cual es reconocido por la industria minera-metalúrgica.

Por su parte, el coordinador del comité de Geomática, maestro Manuel Trejo Soto, destacó que la carrera de alta demanda laboral cuenta con un programa habilitado para cumplir con la meta de formación de recursos humanos que tengan la capacidad exigida por las empresas. Recomendó mantener e incrementar los vínculos con los sectores productivos, así como atender los índices de rendimiento escolar.

La maestra Ana María Aguirre, responsable del comité de Geofísica, resaltó que una de las fortalezas es la infraestructura de los laboratorios de Ciencias Básicas: instalaciones, el equipamiento y la organización para su uso. Señaló que los estudiantes se muestran satisfechos por la educación que reciben en la FI, sin embargo, hay áreas que se deben complementar: aumento de horas de prácticas de campo y enseñanza del idioma inglés.

La coordinadora del comité de Petrolera, maestra Leticia Padilla Sánchez, reiteró que la fortaleza de esta carrera es su alta pertinencia en el mercado; asimismo reconoció que los docentes son profesionales calificados con conocimientos actualizados e inmersos en el campo laboral. Para mejorar, es necesario aumentar la planta docente y desarrollar en los alumnos las habilidades para vender su profesión.

En su oportunidad, el doctor Víctor Flores, responsable del comité de Geológica, subrayó que el compromiso del personal académico de la FI va más allá de lo institucional. “Son profesores con valores universitarios, combinan lo novedoso con la experiencia, en fin, saben lo que hacen”.

Finalmente, el maestro José León Aburto, coordinador del comité de Civil, coincidió con los comentarios de sus compañeros e indicó que la Facultad de Ingeniería posee un grupo humano comprometido para formar profesionistas que atiendan las necesidades de la sociedad.

Los seis coordinadores agradecieron la participación de todos los involucrados en las entrevistas y encuestas, a los jefes y coordinadores de cada carrera por su apoyo y al director de la Facultad de Ingeniería por estar al tanto de todas las actividades que se llevaron a cabo durante las dos jornadas.

Clausura de la visita

El doctor Carlos Escalante Sandoval agradeció a los evaluadores por su trabajo



intenso durante estos dos días y por lo menos en revisar expedientes de cada carrera. “Fue una actividad de la cual ambas partes quedarán enriquecidas, y les puedo asegurar que sus comentarios serán tomados en cuenta en el plan de mejoras y así reforzar las áreas de oportunidad”.

El licenciado Ricardo Olvera Dander, jefe del departamento de acreditación del CA-CEI, agradeció al Director y a todo el equipo que ayudó a llevar a cabo esta labor, a fin de mejorar los programas educativos e incrementar la calidad de estudio de los alumnos.

Evaluadores

Al finalizar el evento, la FI otorgó una constancia de participación a los miembros de cada comité. Cabe destacar que a fin de obtener una mayor apertura en las observaciones, los evaluadores fueron seleccionados de universidades de todo el país: Puebla, Sinaloa, Nuevo León, Guadalajara, San Luis Potosí, Guanajuato, Yucatán, Zacatecas, Coahuila, Sonora e Hidalgo. Ingeniería Petrolera: Sóstenes Méndez Delgado, Wenseslao Plata Rocha y Leticia Padilla. Ingeniería Civil: Lilia del Carmen Díaz Quiñones, José León Aburto y Humberto Aceves Gutiérrez. Ingeniería Geológica: Roberto Maciel Flores, Víctor Flores Rodríguez y Joel Milán Navarro. Ingeniería Geofísica: Aníbal Arana Medina, Héctor de León Gómez y Ana María Aguirre. Ingeniería de Minas y Metalurgia: Juan Antonio González, Georgina Carbajal de la Torre y José Arnoldo González. Ingeniería Geomática: Carlos Andrés Wavi Peniche, Erika del Carmen Vázquez y Manuel Trejo Soto.

Semana Mundial del Espacio UNAM 2016

La AAFI organizó por segundo año consecutivo la celebración del conocimiento cósmico

Diana Baca, Jorge Contreras y Erick Hernández / Fotos: Jorge Estrada Ortíz

Por segundo año consecutivo, la Asociación Aeroespacial de la Facultad de Ingeniería (AAFI) se sumó a la celebración de la Semana Mundial del Espacio 2016 con diversas actividades realizadas del 4 al 10 de octubre en distintos espacios de la FI.

Los maestros Carolina Gallardo Patiño, coordinadora de competencias y becas para el Space Generation Congress, y Simón Pedro Campos Martínez, supervisor de sistemas eléctricos en General Motors, impartieron la ponencia Diseño y Análisis de Misiones Espaciales, la Industria en el Espacio, el jueves 6 en el Auditorio Sotero Prieto. Señalaron que las motivaciones para el estudio del espacio son la inspiración por derribar límites, la satisfacción de conocimiento y el desarrollo de tecnologías que permean en ámbitos cotidianos.

Hicieron referencia a la administración de proyectos con el programa Apollo, el cual representó una gran oportunidad de aprendizaje de las fases a seguir para tener misiones exitosas. Las enseñanzas adquiri-

das fueron planear, mantener los canales de comunicación, estar abierto a las modificaciones, reconocer riesgos, ser estratégicos, delegar tareas, identificar y compartir las lecciones aprendidas, y celebrar el éxito con el equipo.

Indicaron que las misiones espaciales deben estar dentro de parámetros y condiciones técnicas, políticas y financieras que permitan su viabilidad. En una primera fase, incluyen el proceso de diseño, objetivo, beneficios y modo de interacción de los conceptos, además de los requerimientos y las restricciones, relacionadas siempre al tiempo, costo y desempeño: la arquitectura de la misión (órbita, vehículo de lanzamiento y tiempo de vida), la determinación de la carga útil y de masa, así como tamaño de la nave y la derivación de los requerimientos de órbita.

Concluyeron la presentación con las reglas a seguir en cualquier misión: mantener la mayor simplicidad posible, documentar todo el proceso, llevar un análisis de riesgos y prever el peor escenario para tener de antemano un plan de acción.



El festejo continuó el 10 de octubre en el Auditorio Javier Barros Sierra con la plática del Sistema Satelital Mexicano Mexsat, a cargo de Mauricio Ávila González, ingeniero de Telecomunicaciones de México (Telecomm). Aseveró que el Mexsat se conforma por el Bicentenario y el Morelos 3, además de dos centros de atención y monitoreo en Iztapalapa y Hermosillo. “Ofrece servicios a seis entidades gubernamentales y su objetivo es cerrar la brecha digital y apoyar en tareas de protección civil y seguridad pública”, explicó.

En el sistema interviene un grupo multidisciplinario de más de cincuenta especialistas, entre ellos ingenieros en Telecomunicaciones, Electrónica, Aeronáutica, Mecatrónica, y otras ciencias. “Al egresar, ustedes tienen muchas oportunidades para desarrollar su talento en el control de esta infraestructura”, refirió.

Los planes a futuro de esta entidad debido a la Reforma en materia de Telecomunicaciones, concluyó, serán: el crecimiento sostenido y sustentable de la industria aeroespacial en México, la consolidación del trabajo del Mexsat y la diversificación de las capacidades espaciales.

Enseguida, el ingeniero Daniel Lara Favela, del Instituto Politécnico Nacional (IPN), ofreció una reseña histórica de los cohetes desarrollados en nuestro país. “El 28 de septiembre de 1957, a las afueras de San Luis Potosí, se logra por primera vez el lanzamiento de un cohete con fines científicos. Es decir, mientras el mundo se impactaba por el lanzamiento del primer satélite artificial, el Sputnik, nuestro país ya hacía las primeras prácticas”.



Aseguró que los cohetes sonda tienen una gran utilidad en la investigación de la física fundamental, ciencia de materiales, física de fluidos y combustión, y biología.

Por su parte, el doctor Jorge Alfredo Ferrer Pérez, investigador de la Unidad de Alta Tecnología de Juriquilla, Querétaro, compartió con los alumnos su conocimiento en torno al proyecto Átlatl, cuyo objetivo fue generar tecnología de propulsión espacial para micro-satélites.



Enfatizó que la UNAM ha estado a la vanguardia en tecnología desde hace mucho tiempo: “actualmente, contamos con el Laboratorio Nacional de Ingeniería Espacial y Automotriz, el primero y único de su tipo; y el Laboratorio de Propulsión Espacial y Termo-Vacío. Los invito a que pongan su granito de arena y sumen esfuerzos para entrar de nuevo al auge espacial”, finalizó.

En la ponencia Cubesats y sus Retos, el ingeniero Cuauhtémoc Funes Canizalez explicó que esta categoría es un estándar de construcción de nanosatélites de forma cúbica de dimensiones de 10 centímetros por lado con todas las especificaciones para una misión espacial, que puede ir desde la emisión de señales hasta modos complejos de observación.



Los cubesats, que han permitido la accesibilidad al espacio a universidades y países sin muchos recursos, han sido fundamentales para impulsar la investigación, la capacitación de personal, el desarrollo tecnológico y la realización de proyectos espaciales con enfoques originales, además de las tradicionales misiones comerciales y militares.

El ingeniero Funes destacó que en México existen muchos proyectos de cubesats emprendidos por la UNAM y por otras instituciones académicas como el IPN, la Agencia Espacial Mexicana, el Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica, el Centro de Investigaciones Matemáticas y la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

Para cerrar la jornada estuvieron presentes los miembros de UNAM Space, quienes compartieron la historia de éxito de su trayectoria que comienza en 2012 cuando, bajo el nombre de LUNAMbotics, prepararon su primer robot para participar en el Sample Return Robot Challenge de la NASA, concurso en el que también destacaron en 2015, y el mes pasado obtuvieron el Premio Hans Von Muldau por el mejor proyecto estudiantil en equipo, en el marco del International Astronautical Congress en Guadalajara, Jalisco.

La historia de UNAM Space está lejos de su final: Juan Carlos Mariscal, capitán del equipo, anunció que actualmente la Agencia Espacial Mexicana ha empezado a colaborar con ellos y tienen planes de fundar una empresa mexicana de robótica espacial. “Rodéense de gente que sea mejor en otras áreas, colaboren con ellos y no dejen de lado su sueño, porque en algún momento se va a dar”, aconsejó a sus compañeros.

Además de las conferencias, la SAFIR (Sociedad Astronómica de la Facultad de Ingeniería) organizó dos observaciones astronómicas en la explanada del cuarto piso del edificio A, con la que se dieron por concluidos los eventos de la Semana Mundial del Espacio 2016 en la Universidad. 



PUMAGUA



¡Felicidades a la

FACULTAD DE INGENIERÍA



por ser ganadora! En el

CONCURSO INTERFACULTADES DE
AHORRO DE AGUA

UNAM Mon al os Reto

Premiación 16 de noviembre, Auditorio Javier Barros Sierra

MENÚ

Ahorro de agua y energía en la FI

Se necesita del apoyo de la comunidad universitaria para alcanzar un ahorro eficiente

Aurelio Pérez-Gómez y Rosalba Ovando Trejo

La eficiencia en el uso del agua significa hacer más y mejor con menos, reduciendo el consumo de recursos, la contaminación y el impacto ambiental. El ingeniero Gabriel Belmont, coordinador de Servicios Generales, explicó que la Facultad de Ingeniería ha sido pionera en la Universidad en el uso eficiente de los recursos y desde hace tiempo ha implementado varios programas para el ahorro de agua y energía.

Un ejemplo es que hace más de 15 años se incorporó a las instalaciones mingitorios secos, los cuales ahorran una gran cantidad de agua; sin embargo, esta tecnología generó algunos problemas en las tuberías, como la acumulación de sarro que provocaba taponamientos, y por recomendaciones de Pumagua se tomó la decisión de cambiar por otros mingitorios con un gasto mínimo de agua de 0.5 litros por descarga diseñados *ex profeso* por una empresa para la UNAM.

Las instalaciones sanitarias son espacios adecuados y funcionales, y debido a la gran cantidad de alumnos, docentes, investigadores y trabajadores tienen un uso elevado, es el caso de los baños del Conjunto Sur, en los que se ha cuantificado cerca de

15 mil descargas diarias. Esta situación aunada a usos distintos para los que fueron creados los sanitarios, por ejemplo, duchas en la zona de lavamanos para quitarse el lodo tras una actividad deportiva, gastan también mucha agua y dañan los espacios.

Otra iniciativa de la Facultad para el uso racional del agua es la solicitud a la Dirección General de Obras de la UNAM con el propósito de que la Sección de Áreas Verdes modifique los horarios de riego de la mañana a la tarde para que el suelo permanezca más tiempo húmedo.

Actualmente, se tiene una campaña permanente y muy participativa en la que los alumnos y profesores reportan fugas, y de esta forma se atienden inmediatamente por la FI si son internas, mientras que las externas, se turnan la Dirección General de Obras.

Otra acción muy exitosa ha sido la instalación de bebederos diseñados para que no se contaminen con salida del agua que imposibilita se pueda tomar directamente, y se tenga que utilizar un recipiente o una botella. Además, garantizan una buena calidad de agua gracias a un estricto control en cuanto a su potabilidad. “El agua de los bebederos es mejor que

la de muchas marcas embotelladoras y es recomendable porque los alumnos ahorran a la vez que dejan de producir tanta basura con los envases”, señaló el ingeniero Héctor Martínez Bojórquez, jefe del Departamento de Mantenimiento.

Proyecto de ahorro de Energía Eléctrica

El crecimiento en la demanda de energía eléctrica en Ciudad Universitaria en 2006 dio origen al macroproyecto para su transformación *CU y la Energía*, el cual planteó un modelo de uso eficiente e inteligente de la energía y desarrolló una nueva red de energía eléctrica que pasó de 6000 a 23000 Voltios.

Debido a este proyecto se modificaron todas las subestaciones, transformadores y tableros generales; en la Facultad ya se han cambiado los alimentadores y tableros del edificio principal a una tecnología moderna. Asimismo, se está emigrando la tecnología LED con focos de mayor duración, resistencia a temperaturas, humedad, vibraciones y al número de ciclos encendido-apagado, sin generación de calor 85 por ciento en relación con una luminaria tradicional.

Se han sustituido luminarias en los salones de los edificios A, B y E, la Biblioteca Dovalí Jaime y la Secretaría Administrativa. “Cuando se hace alguna remodelación profunda, también se rempazan luminarias, enchufes y cables, es un cambio integral, como es el caso de los laboratorios de Química (edificio F) y del de Geotecnia”, apuntó el ingeniero Martínez.

Finalmente, el ingeniero Belmont afirmó que con estas políticas la Facultad está

ayudando a cambiar el paradigma energético, al utilizar equipos más modernos, limpios y eficientes, Asimismo que la mayor responsabilidad para lograrlo recae en los usuarios porque les compete apagar la luz o cerrar la llave de agua después de utilizarla. “En la Coordinación de Servicios Generales tenemos la obligación de cuidar y mantener las condiciones para que se desarrollen las actividades, pero necesitamos el apoyo de la comunidad para que se cuide y respete cada uno de los espacios”.

Cuídala como cuida ella de ti

Como parte del *Plan de desarrollo 2015-2019*, se dispone de un Plan maestro de infraestructura que, a partir de un diagnóstico de necesidades, establece los ejes rectores para el mejoramiento de las instalaciones, junto con las estrategias para favorecer el uso eficiente de los recursos energéticos e hídricos en la entidad. En esta línea de trabajo se circunscriben el conjunto de acciones orientadas a fortalecer el certamen universitario *UNÁMonos al reto* que coordina PUMAGUA, y del que resultó ganadora la FI, justamente por sus esfuerzos para fomentar la cultura del cuidado del ambiente y los recursos.

De igual manera, académicos de la FI, liderados por el doctor Enrique César Valdez, contribuyen de forma entusiasta y permanente en promover entre la comunidad estudiantil el uso racional del agua: frente a grupo, relacionando los contenidos curriculares de sus asignaturas con el tema del ahorro, y con acciones que propician la creatividad, como el concurso *Cuídala como cuida ella de ti*. 

Profesor de la FI en Congreso Geoquímico

**Se exhibe en el Antiguo Palacio Federal del INAH de Morelia
una exclusiva colección de minerales de la UNAM**

Rosalba Ovando

El ingeniero Alfredo Victoria Morales, profesor de Mineralogía del departamento de Geología de la División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra, participó en el XXVI Congreso Nacional de Geoquímica, realizado recientemente, en el Antiguo Palacio Federal del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), en Morelia, Michoacán, con la exposición *Minerales Tipo de México*.

“La planeación, selección de los minerales y estructurar la información de esta muestra nos tomó un año, y el montaje de las vitrinas, 4 días; se eligieron cerca de 60 piezas (24 prestadas por el Instituto de Geología y el resto de mi colección personal y de otros). Los visitantes tuvieron una selección muy representativa de la minería en México: fierro, plomo, cobre, ópalo (piedra nacional), topacio ámbar, calcitas, fluorita, apatita y magnetita, entre otros”.

De acuerdo con el ingeniero Alfredo, miembro del comité organizador, la exhibición representa un esfuerzo de la Sociedad Mexicana de Mineralogía en el afán de que se retome su papel que le corresponde en el quehacer científico de México.

Alberto Lucio Belmont, de quinto semestre de Ingeniería Geofísica, realizó los ma-

pas que se exhiben junto a la exposición, en los cuales se pueden observar las zonas mineras más importantes de México y de Michoacán y que son de interés mundial. Asimismo, el profesor Alfredo Victoria conjuntamente con el estudiante Emmanuel Díaz de Ingeniería Geológica ofrecieron la ponencia Mineralogía Aplicada.

Emmanuel comentó que esta experiencia le resultó muy interesante: “Conocer todo el proceso de instalación es impresionante por el grado de complejidad, pues se deben tomar en cuenta la estructura del guión museográfico, la selección y el manejo cuidadoso de las piezas, ya que algunas tienen un valor importante por su rareza, y el trabajo en equipo con expertos en instalar exposiciones, a fin de que toda la colección luzca mejor”.

El maestro Victoria precisó que debido al éxito de esta preciada colección durante el Congreso, el INAH de Michoacán, dirigido por el doctor Jacinto Robles, decidió que permanezca hasta el 25 de noviembre, con el fin de que un mayor número de visitantes pueda observarla: “Jacinto Robles nos comentó que sigue siendo una exposición muy concurrida, gracias a su vistosidad, que ha impactado en el aprendizaje, sobre todo de grupos escolares de nivel básico y medio básico de la entidad”, concluyó. 

Semana Mundial del Espacio en la UAT-FI

La Unidad de Alta Tecnología celebró con la participación del cosmonauta ecuatoriano Ronnie Nader Bello

María Eugenia Fernández



Con el lema *Observando la Tierra, mejorando el futuro*, el Departamento de Ingeniería Aeroespacial de la Unidad de Alta Tecnología de Juriquilla conjuntamente con el capítulo Querétaro de la Asociación Aeroespacial de la Facultad de Ingeniería (AAFI) organizaron un programa de actividades en el marco de la Semana Mundial del Espacio 2016.

Por decreto de la ONU, del 4 al 10 de octubre se celebra la Semana Mundial del Espacio con el propósito de difundir las

contribuciones del conocimiento en el área espacial para la humanidad.

El doctor José Alberto Ramírez Aguilar, académico y jefe del Departamento de Ingeniería Aeroespacial UAT, explicó que la ONU fijó esa fecha para recordar la puesta en órbita, el 4 de octubre de 1957, del Sputnik, primer satélite artificial de la Unión Soviética.

Asimismo, rememoró que fue la UNAM la primera institución de América Latina

con un programa espacial (el microsatélite hecho por estudiantes e ingenieros de esta universidad fue puesto en órbita por el cohete ruso Cosmos en los años noventa) y que ha matenido esta trayectoria con grandes logros, como la creación del Laboratorio Nacional en Ingeniería Espacial y Automotriz en la UAT.

La inauguración estuvo presidida por doctor Yu Tang Xu, jefe de la UAT, funcionarios de las universidades Aeronáutica en Querétaro y de la Autónoma de Querétaro, así como de la Nave Espacial-Eutelsat Américas y de la Agencia Espacial Ecuatoriana.

Ronnie Nader

Uno de los eventos que sin duda alguna dejó huella en los estudiantes que se dieron cita en el campus Juriquilla fue la conferencia del cosmonauta Ronnie Nader, director de la Agencia Espacial Ecuatoriana, por su extraordinario sentido motivador.

El cosmonauta enfatizó que el nombre no se otorga, se gana: dos satélites desarrollados enteramente en Ecuador, puestos en órbita por China, dignificaron el nombre de su país.

Aunado a esto, la República de Ecuador cuenta con un avión laboratorio de micro gravedad, cinco misiones tripuladas en el espacio, la construcción de Hermes (primera estación terrena) financiada sin ayuda extranjera y el desarrollo de tecnología espacial que exporta piezas de titanio puro de gran manufactura.

Estos logros, mencionó Nader, director de la Agencia Espacial, están dedicados a

los niños de todo el mundo, que no obstante las carencias que puedan tener por la situación de sus países inspiran a seguir adelante: “Siempre recuerden el niño que llevan dentro, no dejen su sueño: llegar al espacio”.

Agregó que hay circunstancias que un niño debe hacer por sí mismo para convertirse en hombre, y “un pueblo debe hacer cosas por sí mismo para convertirse en una nación”.

Su mensaje final fue “crean en ustedes, pues sólo el que cree que puede se atreve, y sólo el que se atreve alcanza”.

La Semana en Juriquilla incluyó otras ponencias, como la de Heidý Mejía del Puerto, gerente de Nave Espacial-Eutelsat Américas, talleres para el desarrollo de micro y nanosatélites, observaciones astronómicas y proyección de películas. 



http://www.spacefacts.de/bios/candidates/english/nader_ronnie.htm

Tendencias en robótica

El doctor Roshy John visitó la FI para hablar sobre el desarrollo de un carro autónomo

Marlene Flores García / Foto: Eduardo Martínez Cuautle

La posibilidad de que los robots reemplacen a los humanos en diferentes tareas es cada vez más real, así quedó demostrado el pasado 19 de octubre en el Auditorio Raúl J. Marsal con la visita del doctor Roshy John, líder global de Robótica y Sistemas Cognitivos en TATA Consultancy Services, quien habló sobre su proyecto de crear un automóvil que funcione sin conductor en el que ha trabajado desde 2011, cuando incluso a él le pareció una idea demasiado soñadora y alocada.

Considerando cuáles serían las opciones más viables para lograr su cometido, eligió el carro más barato del mercado, el TATA Nano, para hacer sus experimentos. El doctor Roshy John tuvo que resolver incógnitas: de qué forma conducen los humanos, cómo podía enseñar al carro a modelar los movimientos de lo que lo rodea y a aprender constantemente.

Gracias a la manufactura digital pudo ensayar diferentes escenarios mediante simu-



laciones y, después de obtener resultados favorables, generar un algoritmo que le permitiera al automóvil aclimatarse al ambiente de la ciudad.

Aprovechando el diseño del Nano con el motor en la parte posterior, todas las modificaciones que el vehículo requería para hacerlo autónomo fueron colocadas en el frente de manera relativamente fácil. Cámaras, sensores y actuadores fueron algunos de los elementos que tuvieron que ser agregados.

Las pruebas se realizaron en ambientes lo más cercanos a lo que sería la ciudad pero poco transitados, buscando mantener siempre la seguridad para todos los involucrados.

El conferencista aseguró que no desea reemplazar a los humanos sino darles un apoyo útil para muchas situaciones, como la que lo inspiró a trabajar en esto: un taxista que lo transportó durante uno de sus viajes y que le pareció tan exhausto que le

pidió le permitiera manejar en su lugar. Así mismo espera él poder inspirar a las generaciones futuras.

Si te perdiste esta presentación puedes ver una pequeña muestra del trabajo del doctor Roshy John en

<https://www.youtube.com/watch?v=5mPanjv50TM>

TATA es un grupo que opera más de 100 compañías en 7 diferentes áreas de negocio, según explicó Adriana Torres, gerente de TATA México. En América Latina, su centro de desarrollo más grande se encuentra en Guadalajara y se espera que su presencia siga creciendo pues TATA ambiciona llegar al 25 por ciento de la población mundial para el año 2025, lo que resulta en 200 contrataciones mensuales sólo en nuestro país.

Cabe destacar que la presencia del doctor Roshy John en la UNAM fue coordinada por la Dirección General de Cómputo y de Tecnologías de Información y Comunicación conjuntamente con la División de Ingeniería Mecánica e Industrial de la FI. 



Foto: Internet

Potencial Energético de México, la riqueza por explotar

Ing. Alejandro Baizabal González*

México vive momentos cruciales en materia energética, se estima que el país necesita un mínimo de 135 mil expertos en diversas áreas del sector energético para los próximos cuatro años y con ello cubrir la demanda del sector; para esto se necesita preparar y motivar de manera importante el recurso humano e impulsar el desarrollo científico-tecnológico.

Es importante ver a México desde una perspectiva numérica para darnos cuenta de su fortaleza territorial y energética: ocupamos el lugar catorce a nivel mundial y quinto en el continente americano por extensión territorial con 1 millón 960 mil 189 km², y por contar con límites oceánicos nos corresponde una superficie adicional marítima de 3 millones 149 mil 920 km², desde estos primeros datos nuestra nación se vuelve rica territorialmente hablando.

Dentro de los objetivos nacionales se encuentra el impulso del sector energético, tanto en energía fósil como energías renovables. Si bien es cierto, México ha dependido política y económicamente del petróleo, en la actualidad se busca impulsar el desarrollo de las energías limpias, mediante un proyecto de transición energética.

*Egresado de Ingeniería Petrolera FI-UNAM, y de la 5a. generación de Talento PEP-Pemex. alexbaiz.ab@gmail.com

Es de suma importancia conocer a fondo la riqueza energética de nuestro país de manera estadística para darnos cuenta del potencial con que contamos, comenzando con el sector hidrocarburos. A pesar de los momentos complicados que vive México actualmente, las cifras le son alentadoras, ocupando el sexto lugar mundial en reservas de shale gas con 545 (trillones de pies cúbicos) y octavo puesto en shale oil con 13 (billones de barriles) según la publicación más reciente de la Energy International Agency (EIA), además es el décimo productor mundial de petróleo con 2.5 millones de barriles diarios (mmbd) dato del 2015. Se espera que la producción de petróleo se estimule en los próximos años para alcanzar 3 mmbd en 2018 y 3.5 mmbd en 2025, al igual que la producción actual de gas natural alcanza 5.68 miles de millones de pies cúbicos diarios (mmmpcd), se planea llegar





Cortesía. World Economic Forum

a 8 mmmpcd para 2018 y 10.4 mmmpcd en 2025, según datos de la Estrategia Nacional de Energía 2014-2028.

La apuesta de México por las energías limpias está en sintonía con el compromiso mundial, el 12 de diciembre de 2015, 196 países miembros de Naciones Unidas pactaron disminuir la temperatura del mundo al menos 2 grados centígrados ante estos acontecimientos México comienza tarde pero con cifras motivadoras, generamos el 25 por ciento de la electricidad con energías limpias (dominada por la centrales hidráulicas con el 18.6 por ciento), se espera que para 2024 la cifra se incremente a 35 por ciento y para 2030 en 43 por ciento, además nuestro país ocupa el segundo lugar en capacidad eólica instalada en la región de América Latina con 2 mil 359 MW después de Brasil con 4 mil 962 MW, es el

primer productor de paneles solares en América Latina, cuarto lugar mundial en reservas de energía geotérmica y además según el Climatescope 2015, México se encuentra en séptimo lugar mundial y tercero en América Latina en inversión para energías renovables.

Y aquí no terminan los datos, sino que también en materia de minería somos potencia, según datos de la Secretaría de Economía, México ocupa el primer lugar mundial en producción de plata, se ubica entre los diez principales productores de 16 diferentes minerales, además es el primer destino de inversión en exploración minera en América Latina y cuarto en el mundo de acuerdo con el reporte publicado por SNL Metals & Mining 2015, y por si fuera poco este sector contribuye con el 4 por ciento del Producto Interno Bruto nacional.



Cortesía. UNAM

Y después de analizar estas cifras alentadoras para nuestro país, nos queda continuar promoviendo el desarrollo de la energía en México, con el impulso de la investigación y desarrollo científico-tecnológico para las presentes y futuras generaciones; es sin duda un área potencial para el desarrollo profesional. 

El contenido y puntos de vista de este artículo son responsabilidad del autor.

Computación: impacto social y ecológico

Aurelio Pérez-Gómez/ Fotos: Jorge Estrada Ortíz

Dentro del ciclo de conferencias Educación y Ecología, organizado por la Secretaría de Apoyo a la Docencia a través del Centro de Docencia *Ing. Gilberto Borja Navarrete*, se llevó a cabo, el 5 de octubre, la ponencia *Evolución de la Computación: su Impacto en la Sociedad y en la Ecología*, dictada por el maestro Juan Fernando Solórzano Palomares.

Partiendo de la definición de que la computación es la ciencia que procesa la información compuesta de los dispositivos o hardware y el software o programas, el maestro Solórzano explicó que el primer componente ha evolucionado en etapas, de la manual, mecánica, electromecánica a la electrónica; en cambio, el software se ha desarrollado mediante alambrado de circuitos, lenguaje ensamblador y lenguajes de alto nivel (procedimientos y sistemas).

“Se habla de una generación cuando una nueva tecnología y las capacidades de ésta se ponen a la disposición de las grandes masas conjuntamente con el avance de la electrónica y las telecomunicaciones”, apuntó. La primera generación son las computadoras de bulbos y software de sistema y procedimientos; la segunda con la creación de los transistores; la tercera, con el advenimiento de Circuitos Integrados (Chips); la

cuarta se produce con el desarrollo del microprocesador que conlleva al progreso de la moderna microcomputadora digital y la quinta corresponde a computadores con servicios de telecomunicaciones de banda ancha, todas gestadas en la Era o Sociedad de la Información que contempla el desarrollo de la electrónica, las redes guiadas y las generaciones de computadoras cuyos impactos en el mundo actual crearan la nueva Sociedad del Conocimiento.

Este progreso tiene su origen o punto de partida en el lenguaje, la escritura, los sistemas de numeración y el álgebra booleana (elementos que pueden tomar dos valores perfectamente diferenciados, 0 y 1 relacionados por dos operaciones binarias).

La historia de la computación vivió su primera etapa cuando los seres humanos comienzan a buscar contar sus productos con un registro primitivo de tipo manual: muescas, varas, libros de cuentas, piedrecillas, nudos y el ábaco.

La segunda, cuando Charles Babbage “el padre de la computación” conceptualiza la moderna computadora digital (100 años antes de su creación, a mediados del siglo XIX). Trabajo con él Ada Lovelace Byron, “madre de la informática”, cuyas apor-

taciones la colocan en la historia de esta disciplina debido al desarrollo de una serie de instrucciones que permitían realizar cálculos en una versión rudimentaria de ordenador. La Máquina Analítica Babagge es la primera y única computadora mecánica que se ha construido en el mundo, el prototipo se encuentra en Science Museum de Londres.

La tercera se dio con la electricidad y el surgimiento de las calculadoras electromecánicas y de la primera computadora con relevadores. En Alemania, Konrad Suze desarrolla la Z1, primera computadora electromecánica.

En 1942, John Vincent Atanasoff con la ayuda de un estudiante de maestría Clifford Edward Berry crean la primera computadora electrónica en la Universidad de Iowa, iniciando la cuarta etapa. Dos años más tarde, se desarrolla la ENIAC, primer prototipo de computadora programable, construida por John William Mauchly. El siguiente año se llevó a cabo el proyecto EDVAC, propuesto por John Von Neumann, computadora de propósito general.

IBM, líder en el cómputo durante el siglo XX, fue fundada en 1911 con la fusión de 4 empresas: Tabulating Machine Company, International Time Recording Company, Computing Scale Corporation, y Bundy Manufacturing Company. Las patentes de IBM han sido equipos mecánicos y electromecánicos, computadoras “mainframe” electrónicas, microcomputadoras o computadores personales.

Actualmente se vive en la quinta genera-

ción, empieza con la incorporación de las telecomunicaciones de banda ancha en el cómputo y los smartphones, entre otros dispositivos

En la década de los sesenta, Seymour Cray en la compañía Control Data Corporation (CDC) diseñó e introdujo las supercomputadoras, es decir, la utilización de computadoras con capacidades excepcionales para la realización de investigaciones.

El maestro Solórzano Palomares recordó que la UNAM fue la primera institución en Latinoamérica en contar con un equipo de este tipo (1991) con la instalación de CRAY YMP-4/464. A partir de entonces, la comunidad académica universitaria tiene a su alcance recursos de supercómputo que permiten resolver con alta precisión problemas cada vez más complejos en ingeniería, astronomía, química, biología, física y otras áreas. La segunda supercomputadora de nuestra Universidad fue la Origin 2000 (1997), y la actual es KanBalam que ha participado en cientos de proyectos, como los estudios sobre la formación de galaxias y el análisis de nuevos materiales a nivel atómico.

Sin lugar a dudas, la computación ha generado innumerables beneficios en todos los procesos humanos: comunicaciones, acceso a información oportuna, organización o medios de almacenamiento masivo, sin embargo, pocas veces pensamos en cómo la computación ha afectado al medio ambiente, lo cual es un hecho, ya que todo proceso de manufactura genera desechos y ciertos componentes son altamente tóxicos, afirmó el maestro Solórzano.

Otros problemas son la obsolescencia real y la programada de los equipos en periodos cada vez más cortos, el uso de consumibles produce grandes cantidades de basura y de chatarra electrónica que contamina el medio ambiente.

El maestro Solórzano Palomares finalizó la presentación con la proyección de algunos videos sobre las sondas enviadas a Marte: Robot Curiosity (NASA, operación: 2012 a la fecha) y Exomars (ESA y Roscosmos, lanzamiento 2016) y Robot-rover (lanzamiento 2018). 



Contaminación atmosférica en la CDMX

Erick Hernández Morales / Foto: Jorge Estrada Ortíz

La penúltima conferencia estuvo a cargo del doctor Rodolfo Sosa Echeverría impartió Contaminación Ambiental, una ponencia basada en un trabajo conjunto con el biólogo Pablo Sánchez Álvarez y el doctor Humberto Bravo Álvarez en el Centro de Ciencias de la Atmósfera de la UNAM.

El doctor dijo que la historia de la mala calidad atmosférica en la Ciudad de México y la zona metropolitana tuvo un parteaguas a mediados de los ochenta, época en que la calidad del aire estaba deteriorada por la presencia de partículas suspendidas (PST), dióxido de azufre (SO₂) y plomo.

A raíz de un estudio epidemiológico que encontró plomo en el cabello de los niños se emitió un decreto gubernamental para que Pemex redujera este elemento en las gasolinas. Asimismo, para disminuir el dió-

xido de azufre, se cambió el combustóleo en las termoeléctricas por gas natural.

Como consecuencia de ambas medidas apresuradas, aumentaron los llamados precursores de ozono: los óxidos de nitrógeno y compuestos orgánicos volátiles (COV) que dan origen al ozono, gas que en la actualidad afecta gravemente la atmósfera de la Ciudad. Dijo que a partir de ese hecho la mala calidad atmosférica aumentó exponencialmente hasta 1991, el año más contaminado de la historia de la ciudad; posteriormente la calidad ha mejorado, aunque sigue siendo mala.

Indicó que la Ciudad está inmersa en un reactor fotoquímico con todas las condiciones para que se presente contaminación atmosférica de tipo fotoquímico y que algunos de estos factores son naturales, como es el caso de la altura.

Considera que no existe una solución a corto plazo, aunque sí es posible alcanzar una meta de calidad ambiental deseada con medidas aditivas a mediano y largo plazos; un ejemplo es la recuperación de la calidad atmosférica de Pittsburgh, Pensilvania entre 1925 y 1998. Afirmó que las medidas deben ser evaluadas con el más alto nivel técnico antes de implementarlas y tener un seguimiento estricto.

Una medida indispensable es que toda estación de servicio de combustibles cuente con un sistema de recuperación de vapores para contrarrestar los riesgos de los compuestos orgánicos volátiles, los cuales son precursores de ozono y tóxicos.

Sobre la composición de las gasolinas, muy difícil de controlar desde que era responsabilidad de Pemex, alertó que ahora no se cuenta con ninguna instancia que regule

a las nuevas empresas que comenzarán a operar a raíz de la Reforma Energética.

Contar con un transporte público de calidad y sustituir el de baja capacidad por otro de mayor, que establezca rutas y horarios específicos, también contribuiría a reducir la contaminación. Abundó que la corrupción en la entrega de calcomanías es un gran problema para cumplir con los niveles de emisiones requeridas en el caso de los vehículos privados.

Otra recomendación es fortalecer la colaboración entre la industria y la academia, ya que es necesario inculcar una cultura ambiental y multidisciplinaria desde las aulas. Para concluir, comentó que el cuidado de la calidad ambiental en una población es un asunto de convivencia civilizada, por lo que hay que comenzar desde nuestro ambiente cotidiano. 



Desarrollo **Sustentable** en la **Educación**

Aurelio Pérez-Gómez / Fotos: Jorge Estrada Ortíz

El pasado 19 de octubre se llevó a cabo la conferencia Educación para la Sustentabilidad y Cambio de Paradigmas en la Cultura Ambiental, última del ciclo Educación y Ecología, impartida por la maestra Ana G. Beristain Aguirre, responsable del Área de Formación y Capacitación del Programa Universitario de Estrategias para la Sustentabilidad (PUES).

La maestra Beristain afirmó que las actividades antropogénicas tienen impactos en la biosfera global. El concepto antropogénico alude a las consecuencias de las actividades humanas y se utiliza para referirse a las contaminaciones ambientales de desechos químicos o biológicos como resultado de una actividad económica, tales como producción de dióxido de carbono por consumo de combustibles fósiles.

En 2015, Johan Rockström realizó una investigación, en la que identificó nueve límites planetarios: clima, ozono, suelo, agua dulce, uso de fertilizantes (nitrógeno y fósforo), pérdida de biodiversidad, aerosoles (pequeñas partículas en la atmósfera dañinas para la salud y el clima), la liberación de químicos dañinos y acidificación del océano. Cualquier modificación de éstos puede traer consigo un cambio en la dinámica del planeta; por eso, “la humanidad tiene la responsabilidad de volverse protectora de estos nueve límites que regulan la estabilidad. Es lamentable que el cambio climático, la pérdida de biodiversidad,



el cambio en el uso de la tierra y los altos niveles de nitrógeno y oxígeno son cuatro límites que la humanidad ha sobrepasado en el último año; por ejemplo, se estableció como límite ideal 350 partes por millón (ppm) de bióxido de carbono (CO_2), en la Ciudad de México en todo el mes de septiembre hemos tenido índices superiores a los 400 ppm, lo cual es una situación realmente preocupante”, afirmó.

La humanidad ha alterado sus ambientes locales desde que apareció en escena hace miles de años, en relación a esto, la maestra Beristain Aguirre reveló que actualmen-

te la acción humana rivaliza en impacto con los procesos del sistema Tierra: vulcanismo, erosión y selección natural. Por tal razón, un grupo de expertos afirman que dicho impacto ha sido tan profundo que es necesario reconocer una nueva era geológica: Antropoceno, la cual tiene su inicio en 1950, sustituyendo a la anterior: Holoceno.

Entre los principales cambios que ha sufrido el planeta a consecuencia del hombre, dijo que el 25 por ciento de los suelos está degradado, 50 por ciento de la superficie terrestre ha sido transformada; las cubiertas forestales y los humedales del mundo han desaparecido, más del 50 por ciento del agua potable es explotada y el 70 por ciento de los bancos de especies de peces comerciales más importantes están sobreexplotados o en nivel máximo sostenible. “Nuestro mundo se encuentra en situaciones terribles, la desigualdad ha crecido; en la durante década de los noventa, 21 países descendieron en el ranking del Índice del desarrollo Humano de la ONU y hoy en día 1.1 mil millones de personas sobreviven con menos de 1 dólar al día”.

Por otra parte, informó que en la Encuesta Nacional de Medio Ambiente: Los mexicanos vistos por sí mismos, realizada por PUES y coordinado por el Instituto de Investigaciones Jurídicas, el tema ambiental ocupa el séptimo lugar entre las prioridades nacionales, muy por debajo de seguridad, educación, salud, economía, pobreza o corrupción.

Otros datos relevantes de la Encuesta fueron que la calidad del aire, la contaminación del agua y los residuos son los problemas

ambientales más relevantes para los encuestados, dado que son los temas que les afectan más a nivel personal y familiar.

Sobre el cambio climático, el 51 por ciento no tiene una idea correcta de qué es, mientras que el 49 tiene una idea del tema, pero no necesariamente bien informada. “Por eso, es importante desarrollar estrategias y acciones necesarias para enfrentar este reto, informándole a la sociedad las consecuencias asociadas al cambio climático”, apuntó.

Sobre cuál es el papel de la ciencia y la tecnología en los esfuerzos por cambiar el curso actual de desarrollo, comentó que la humanidad enfrenta el reto de manejar al planeta de una manera sustentable, en palabras de Aldo Leopold, fundador de la ética ambiental moderna, quien dijo: “La humanidad está condenada si no preserva los sistemas de la Tierra”.

Relativo al concepto de desarrollo sustentable, contó que en 1983 la Comisión Mundial para el Ambiente y el Desarrollo Objetivo de la ONU elaboró un reporte hacia el año 2000 y adelante, en el que se mencionó la necesidad de una nueva era de crecimiento económico, que sea enérgico, pero a la vez social y ambientalmente sustentable. En dicho documento se definió, por primera vez, el concepto de desarrollo sustentable como: satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias, considerando elementos económicos, políticos y sociales.

En este contexto, explicó que una de las prioridades de PUES es la educación para

la sustentabilidad, puesto que este cambio de paradigma está relacionado con procesos educativos que promuevan la concientización pública, la participación ciudadana bien informada y el desarrollo de capacidades para que la gente sepa tomar decisiones en todos aquellos asuntos que afecten su calidad de vida, con el objeto de crear una nueva cultura que preserve el equilibrio ecológico, el bienestar de los ecosistemas, los servicios ambientales generados por la biodiversidad y garantice el desarrollo humano y la conservación del patrimonio biocultural. La construcción de una cultura ambiental se basa en el fortalecimiento de las identidades y el empoderamiento social, para responder a los complejos problemas socio-ambientales y asegurar el bienestar y la calidad de vida de las generaciones actuales y futuras.

En relación a los esfuerzos, iniciativas y experiencias en la UNAM en el tema comentó que se han creado nuevas licenciaturas enfocados a la sustentabilidad, como Planificación para el desarrollo agropecuario (2002), Manejo sustentable de zonas costeras (2006), entre otras, y la maestría y doctorado en Ciencias de la Sostenibilidad. Aunado a lo anterior, se han impartido 448 asignaturas relacionadas con sustentabilidad o medio ambiente y desde 2009, el PUES ha dado 159 cursos sobre biodiversidad, educación Ambiental, impacto ambiental, naturación de azoteas, entre otros temas.

También tiene el diplomado Dimensión Ambiental en el Diseño y Ejecución de Políticas Públicas, el Concurso de tesis PUMA en Desarrollo Sustentable (bianual) para

licenciatura, maestría y doctorado cuyo jurado está integrado por los titulares de 19 entidades académicas universitarias; así como la creación de Azotea verde, el proyecto Jugo de Nube y Sistema fotovoltaico en el edificio de la Coordinación de la Investigación Científica, proyectos con la colaboración de los institutos de Biología y de Energías Renovables, la Dirección General de Obras y Conservación y la Facultad de Ciencias.

Es fundamental una nueva relación entre esta ciencia y la sociedad que refuerce la educación científica, la cooperación, conectar saberes, abordar la ética de la práctica científica, la investigación Inter y transdisciplinaria.

“Entender sustentabilidad significa comprender sistemas dinámicos y complejos de interacciones naturaleza-sociedad, el futuro es posible, somos testigos y actores de un nuevo paradigma científico conducido por cambios sin precedente a escala planetaria, surgidos en agendas transdisciplinarias de escalas centenarias y estructurado por una coproducción basada en un nuevo contrato entre la sociedad y la ciencia”, concluyó la maestra Ana G. Beristain Aguirre. 



<http://www.neoteo.com/>

Buscando una vocación



La Facultad de Ingeniería participó entusiastamente en la magna exposición Al Encuentro del Mañana, que en este 2016 cumplió su vigésimo aniversario.

Con la valiosa ayuda de profesores y estudiantes, la Secretaría de Apoyo a la Docencia, a través de la Coordinación de Programas de Atención Diferenciada para Alumnos (COPADI) atendió a los visitantes interesados en alguna de las trece carreras que imparte la FI.



Fotos: Antón Barbosa Castañeda



Wizeline en la FI

Aurelio Pérez-Gómez

La compañía Wizeline y el uso de JavaScript para crear música en computadora fue la charla de Salvador Elizarrarás Montenegro, Software Engineer at Wizeline, que tuvo lugar en el auditorio Sotero Prieto el pasado 27 de septiembre como parte del Programa de Inserción Laboral de la DIE, que dirige la maestra Norma Elva Chávez Rodríguez, coordinadora de la Carrera de Ingeniería en Computación,

La empresa Wizeline, startup establecida en Guadalajara, cuenta con servicios enfocados para asegurar el lanzamiento y posicionamiento de productos de manera exitosa. Su creador es un emprendedor y empresario estadounidense con raíces mexicanas, Bismarck Lepe, quien trabajó como Senior Product Manager de Google y fundó la plataforma de video Ooyala.

En 2012, se creó Wizeline con una inversión de 2 millones de dólares, cuatro años después, abre un centro de desarrollo tecnológico en México, el cual tiene entre sus clientes a firmas tecnológicas globales, como News Corp, Tesco, Yahoo! y la empresa mediática australiana Fairfax Media Group.

Reveló que el modelo de negocios de la firma es la renta mensual de servicio de software con base en el número de empleados y de productos a monitorear. La plataforma almacena y analiza el big data recopilado

tanto de los clientes como de los empleados y establece los productos más destacados dentro de una clase o categoría para determinar dónde invertir el capital humano y los recursos económicos. El perfil de los clientes nacionales se orienta a compañías de medios con sitios web, apps y plataformas.

Agregó que Wizeline es una firma de nueva generación con reglas muy relajadas: cada empleado es responsable de su proyecto, tiempos y recursos: “No debes cubrir un horario ni un código de vestimenta, puedes comer y tomarte una cerveza en sus instalaciones. Nuestra política fomenta la creatividad e innovación, somos una empresa internacional con personal de China, Serbia, Alemania, Estados Unidos y del país. Yo soy de Guanajuato, hay de Monterrey, Ciudad de México y Puebla, estamos abiertos a la diversidad y fomentamos el respeto y la integración”.

El licenciado Elizarrarás Montenegro narró que en preparatoria tenía un grupo musical. Al egresar de Ciencias de la Computación, realizó varios proyectos de gestión y administración y recientemente retomó la música: “Inicié un proyecto con JavaScript, con un enfoque distinto al de este lenguaje de programación para crear páginas web dinámicas, ya que pretendo crear música. Otra intención de la plática es exhortar a otros desarrolladores a formar una comunidad web para perfeccionar este proyecto”, comentó.

Tras una demostración del proyecto, con ejemplos y explicaciones sobre los comandos y sus características, invitó a los alumnos a que envíen sus currículos o realicen prácticas profesionales en Wizeline. 

Las matemáticas y el espacio

Elizabeth Avilés / Fotos: Jorge Estrada Ortíz

El maestro Carlos Roberto de Jesús Duarte Muñoz, Coordinador General de Formación de Capital Humano de la Agencia Espacial Mexicana, fue invitado por el ingeniero Pablo Juárez Montoya de la División de Ciencias Básicas para impartir la conferencia Aplicación de las Matemáticas en la Ingeniería Espacial.

El objetivo de la plática, realizada en el Auditorio Sotero Prieto, fue explorar la relación e importancia de las matemáticas en misiones espaciales y diseño de naves.

El egresado de nuestra Facultad y miembro actual de la Red Temática del Conacyt, comenzó por resaltar que así como las matemáticas nos permiten estudiar el espacio, éste ha sido también fuente de inspiración para nuevos conocimientos matemáticos, es decir, se trata de dos materias que se encuentran íntimamente ligadas.

El especialista ejemplificó esta correlación con el diseño de misiones espaciales y naves. Destacó la elección de órbitas como una de las principales decisiones tomadas por un ingeniero en ese tipo de casos y lo aunó al empleo de los seis elementos keplerianos: semieje mayor, excentricidad, anomalía verdadera, inclinación, ascensión recta del nodo ascendente y argumento de, perigeo.

En cuanto a la aplicación de las matemáticas en el diseño de naves espaciales o satélites, el maestro Duarte Muñoz enfatizó su empleo en la planeación de los

subsistemas de control de orientación y propulsión espacial, así como en el control térmico y los códigos requeridos para la comunicación espacial.

Por último, el ponente retomó el caso de los Sistemas Globales de Navegación por Satélite, (GNSS, por sus siglas en inglés) como uno de los recursos espaciales que se encuentran inmersos en la vida cotidiana —mediante dispositivos móviles— como otra de las aplicaciones de las matemáticas.

A manera de conclusión, el también afiliado a la Red de Ciencia y Tecnología Espacial (Redcyte) y a la Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología Aeroespacial (Somecyta) recalcó que “los avances de la ingeniería espacial dependen en gran medida del conocimiento de matemáticas avanzadas” y exhortó a los jóvenes a seguir preparándose y hacer uso de las herramientas digitales para ampliar y fortalecer sus competencias en la materia. 



Técnicos académicos de la FI

Marlene Flores García

Con el afán de generar una propuesta incluyente, fueron convocados los técnicos académicos de la Facultad de Ingeniería a una sesión informativa en el Auditorio Sotero Prieto, el pasado 5 de octubre, para conocer ideas respecto a programas e informes pertenecientes a su área.

El presídium estuvo conformado por los ingenieros Gonzalo López de Haro, secretario General y del Consejo Técnico de la FI; Rafael Sandoval Vázquez y Salvador Zamora Alarcón, consejeros técnicos representantes; la maestra Natasha Carime Villaseñor Hernández, consejera académica representante en el Consejo Académico del Área de las Ciencias Físico Matemáticas y de las Ingenierías, y por la licenciada Amelia Fiel Rivera, consejera técnica representante del Área de Ciencias Sociales y Humanidades.

Para dar respuesta a los requerimientos que establece el marco jurídico de la UNAM, la Comisión de Evaluación del Consejo Técnico ha trabajado en una propuesta de programas e informes, buscando reflejar la

diversidad de actividades que realizan y en alineación con las funciones sustantivas de la UNAM: docencia, investigación y extensión de la cultura.

Adicionalmente, la propuesta de que los técnicos entreguen un informe fortalece esta figura en términos de equidad con respecto a las otras figuras académicas y reconoce la importancia de los trabajos que realizan en la FI.

Provenientes de las divisiones y secretarías de la Facultad, los asistentes dieron una gran pluralidad a la reunión y tuvieron oportunidad de expresar abiertamente sus ideas, generando de esta manera una retroalimentación y un diálogo fructífero.

Debido a que ésta es sólo una propuesta, se espera que al implementarla se tenga un criterio flexible y abierto que permita realizarle los ajustes necesarios. Más adelante se someterá a la aprobación del Consejo Técnico. 



Claves para el éxito profesional

Elizabeth Avilés

Como parte de las actividades del curso Innovación y Liderazgo en el Proceso Enseñanza Aprendizaje de octubre que dirigen la maestra Liliana Rodríguez y el ingeniero Carlos Sánchez Mejía, se impartió la conferencia Desarrollo de Competencias Profesionales, Base para el Éxito Profesional a cargo del doctor José Francisco Albarrán Núñez, vicepresidente de la Academia de Ingeniería.

En la plática, realizada en el Centro de Docencia, el también consultor en desarrollo y ejecución de proyectos de infraestructura, definió una competencia como “el conjunto de características observables y medibles de una persona, que incluyen la utilización del conocimiento y la demostración de habilidades y comportamientos que contribuyen a un desempeño excelente para lograr el éxito profesional”.

Explicó que las competencias, sean técnicas (relativas a las áreas de estudio) o sociales se encuentran enmarcadas por tres ejes: habilidad, entendida como la capacidad o facilidad para hacer algo, actitud o pasión para realizar las cosas, y conocimiento, es decir, el conjunto de saberes académicos que una persona posee.



Trabajo duro, dedicación, estudio y práctica fueron las principales recomendaciones hechas por el doctor Albarrán en el proceso de desarrollo consciente de competencias. En su opinión, las instituciones públicas de educación superior mexicanas deberían fomentar más en sus planes de estudio el desenvolvimiento de competencias como el liderazgo, trabajo en equipo, comunicación, planeación, innovación, actitud mental positiva, así como una emprendedora y empresarial.

El invitado concluyó su intervención diciendo que todo ingeniero que sea considerado como efectivo e integral debe desarrollar sus competencias técnicas a la par de las sociales, productivas y efectivas, pues la relación con otras personas es esencial en el crecimiento profesional.



Las matemáticas en la ingeniería

Aurelio Pérez-Gómez / Fotos: Jorge Estrada Ortíz

Para los ingenieros, lo relevante no es aprender matemáticas en sí mismas, sino sus aplicaciones en la Ingeniería; “el ciclo de conferencias Las Matemáticas en la Ingeniería..., ha sido un esfuerzo para tratar de explicarles a los estudiantes cómo se pueden utilizar en la práctica profesional y llevar sus conceptos más allá de los salones de clase”, manifestó el ingeniero Pablo Juárez Montoya, responsable del Ciclo y profesor de la División de Ciencias Básicas, previo a la presentación de las ponencias Aprovechamiento Integral del Agua Pluvial del ingeniero Agustín Francisco Correa Campos y Aplicación de las Matemáticas en la Ingeniería Sísmica en el Aislamiento Sísmico en Estructuras del maestro Armando Gallegos, el pasado 11 de octubre.

Aprovechamiento Integral del Agua Pluvial

Con los propósitos de promover la captación del agua de lluvia como fuente de abastecimiento para disminuir el uso de red municipal o extracción con pozos del acuífero y ejemplificar el uso de las matemáticas en este campo, el ingeniero Correa Campos presentó su conferencia sobre el beneficio del agua pluvial.

Explicó que, ante factores como aumento en la demanda de agua, sobreexplotación de los mantos acuíferos, contaminación de fuentes externas e inequidad en la distribución hay que preguntarse ¿Cómo aprovechar la cosecha de agua de lluvia para solucionar estas problemáticas? La respuesta para recargar el acuífero y como fuente de abastecimiento en las zonas urbanas, agrícolas e industriales.

El ingeniero Correa Campos comentó que los habitantes de las zonas urbanas se sienten amenazados por las lluvias: en ocasiones las inundaciones causan daños al patrimonio familiar, a la infraestructura y, muchas

veces, atentando contra la propia vida. Sin embargo, ahí se encuentra una solución en aprovechar el agua lluvia. “La amenaza se convierte en beneficio, dado que la reutilización de ésta, reduce la demanda, ayuda a sustituir el agua potable de la red y los volúmenes excedentes pueden contribuir a recuperar el nivel freático”, puntualizó.

Todo esto se logrará con la creación de un sistema de Cosecha de Lluvias integrado por: captación en techos, patios, edificaciones, y la red de drenaje; pretratamiento, con interceptores en las bajadas y filtros de sedimentos; almacenamiento en la cisterna o tanques; trenes de tratamiento mediante remoción de partículas finas, de sustancias disueltas y desinfección o potabilización del agua; distribución para la entrega en unidades básicas de consumo; infiltración de excedentes, creación de pozo de absorción y de recarga del manto acuífero.

La aplicación de las matemáticas es fundamental al diseñar la infraestructura, al establecer el gasto para el desarrollo de los sistemas de captación y de drenaje: determinar el diámetro de diseño del drenaje pluvial, de la red de distribución y del funcionamiento hidráulico de la cisterna (contabilizar los volúmenes de entrada y de salida), realizar el trazo de red de distribución, cuantificar los niveles de infiltración de excedentes, y formalizar los parámetros de diseño del pozo de absorción son ejemplos concretos de la utilización de las matemáticas.

Matemáticas en la Ingeniería Sísmica

El maestro Armando Gallegos Suárez en su ponencia Aplicación de las Matemáticas en la Ingeniería Sísmica en el Aislamiento Sísmico en Estructuras, señaló que la ponencia del ingeniero Correa Campos, está estrechamente relacionada con la ingeniería sísmica en lo referente a la extracción del agua de los mantos acuíferos, por el cambio significativo en las respuestas sísmicas de los suelos.

Comentó que las matemáticas son la base de todos los diseños y operaciones más utilizados en este campo. “Para solucionar los problemas que se presentan en nuestra actividad profesional, una herramienta fundamental son los estudios matemáticos; varias ecuaciones ayudan a cuantificar los valores y otras expresiones algebraicas, a entender los procesos, por ejemplo, la Segunda Ley de Newton, (fuerza es igual a masa por aceleración), es decir, un sismo es un movimiento del suelo (fuerza) que va a mover una masa (edificio) por la aceleración.

Los sismos son producto de los movimientos y acomodos de las cortezas terrestres, lo cual genera una onda



que se difunde por el subsuelo. “Cuando analizamos a la Ciudad de México nos preguntamos cuáles fueron las razones para que los aztecas tomaran la decisión de construirla en un lugar tan equivocado. Aunado a eso, el lago a través del tiempo ha perdido su volumen, lo cual ha provocado el asentamiento del terreno y ha modificado la forma en que se comporta en durante los terremotos”, narró.

Al comparar una estructura con aislamiento sísmico y otra sin éste, se puede observar que la segunda se comporta igual al terreno en el que se encuentra, o sea, sufre la misma aceleración y deformación. En cambio, la que tiene aislador compensa estos elementos y modifica su comportamiento al hacer que toda la estructura se mueva uniformemente. Una de las principales funciones de los aisladores sísmicos es tratar de impedir que la energía del temblor llegue a la estructura, lo cual se basa en la ecuación dinámica de fuerza igual a masa por aceleración”.

Aclaró que dicha tecnología de aislamiento se ha aplicado muy poco en la ciudad y tiene un enorme campo de acción, lo cual la convierte en una excelente área de oportunidad para las futuras generaciones de ingenieros.

A continuación, el maestro Gallegos ejemplificó el aislamiento sísmico en algunos edificios en el país: Torre Administrativa de Centro Universitario de Arte, Arquitectura y Diseño, el edificio para Investigación y Posgrado y el Nodo Vial Patria-Acueducto en Guadalajara; el distribuidor vial Mexicali. En el ámbito internacional, Oficina Nacional de Emergencias de Santiago de Chile; el Centro Nacional de Manejos de Emergencia (Umbria, Italia), y los aeropuertos de San Francisco en California, y el de Sabiha Gokcen Ankara, Turquía.

Drenaje en carreteras

Dra. Ana Beatriz Carrera Aguilar*

En el marco de las actividades extraescolares de la Especialización en Vías Terrestres, se llevó una charla más con profesionales del área. En esta ocasión fue el turno de la ingeniera Leidy Guzmán Espino, quien con su expertise compartió de manera amena, práctica y a modo de tips, conocimientos que han sido clave en su trayectoria como ingeniera civil. Guzmán Espino se ha desempeñado por 10 años en el Departamento de Alcantarillado y Drenaje en la Dirección General de Carreteras. Cabe mencionar que la ingeniera forma parte de la primera generación de ingenieros graduados como especialistas en Vías Terrestres de nuestra Facultad.

La charla se compuso por un breve repaso teórico de los tipos de obra de drenaje, sus características más importantes y su uso práctico. “Si no hay un buen levantamiento topográfico, las demás etapas que componen la carretera se verán afectadas; tomar en cuenta los escurrimientos y los materiales a utilizar en la carretera son clave para evitar futuras inundaciones”, precisó.

Guzmán Espino se mostró didáctica, incluso realizó algunas preguntas a la audiencia sobre los esvajes de obra y su posicionamiento, lanzó algunas preguntas e hizo pensar a los ingenieros sobre los ángulos y su correcta posición antes de iniciar la obra de drenaje.

No es la única ocasión en que los expertos que han conversado con nuestros alumnos, aconsejan a los futuros especialistas sobre la importancia del trabajo en campo. Al respecto, la ingeniera Guzmán señaló que es fundamental tomar en cuenta los registros de drenaje de los cruces, trazo y nivelación de ejes de canalizaciones en caso que se requieran, trazo de ejes de cruces



con líneas de conducción de agua potable, canales de riego, líneas de ductos de PEMEX, veredas o caminos, así como los reportes de N.A.M.E.S. de ríos, arroyos y escurrideros.

Entre las recomendaciones que la experta hizo a los ingenieros en formación está la utilización de recursos estadísticos disponibles en la red, como el caso del Simulador de flujos de agua de cuencas hidrológicas (SIATL) disponible en el sitio web del INEGI.

Para finalizar, la ingeniera describió de modo general las etapas de diseño de drenaje menor y proyectó un video sobre los estragos que ocasionó el huracán Ximena en 2009 en una carretera ubicada en Ciudad Obregón, Sonora. Conversó sobre los errores comunes al proyectar una obra carretera y que dentro de ellos está soslayar el diseño de drenaje de dicha obra.

La reunión se realizó el 14 de octubre en el aula A-302 de la Unidad de Posgrado de la Facultad de Ingeniería, donde se dieron cita alumnos del primero y segundo semestres de la especialización, y de licenciatura.

*Profesora de la DICyG

¿Por qué quiero ser ingeniero?

Ernesto René Mendoza Sánchez* / Foto: Eduardo Martínez Cuautle

En la primera sesión de tutoría del semestre actual pregunté a un grupo de estudiantes de nuevo ingreso ¿por qué quieren ser ingenieros? Sus respuestas me llevan a una serie de reflexiones en torno a las aspi-

raciones de jóvenes con edad promedio de 18 años. Fueron variadas las razones expuestas, retomo solamente tres.

-Quiero ser ingeniero desde pequeño, siempre ha sido mi mayor anhelo tener un buen empleo que aporte cosas positivas a la sociedad, y la mejor manera de hacerlo es en un campo laboral tan amplio e importante.

La niñez, vivida dentro de cierto entorno, delinea con trazo fuerte la vocación a la que el ser humano se siente llamado. Seguramente a esa edad no se entiende

cabalmente el concepto de ingeniería, sin embargo, alguna palabra escuchada en la radio, en la televisión, quizá en la charla familiar, despiertan el deseo de hacer aquello que todavía tiene un carácter vago en nuestra mente.

Desde la infancia ha estado presente el anhelo de tener un buen empleo, no para ganar mucho dinero o aspirar al reconocimiento gremial, sino para servir a la sociedad. Este genuino deseo de servicio, tan ausente en los servidores públicos, es el motor que alimentará el vehículo durante el arduo transitar por las aulas universitarias.

El recién ingresado reconoce la amplitud e importancia del quehacer ingenieril. Buena falta hace revalorar ante la sociedad la profesión de ingeniero civil, creador de la infraestructura que permite el desarrollo económico de las comunidades, la vivienda, las vías de comunicación, la generación de energía eléctrica, el abastecimiento de agua, entre muchas otras cosas que contribuyen a mejorar el nivel de vida de la sociedad.

-Porque soy medianamente bueno con los números y de las carreras que vi, las materias de Ingeniería Civil me llaman más la atención. Y porque me gusta cómo se escucha “ingeniero”. No se me ocurre otra cosa.

Efectivamente, los conocimientos físico matemáticos de los ingenieros contribuyen en gran medida a su formación, la mentalidad analítica que se adquiere durante los primeros años de la carrera, le permite tener una visión superior de los retos que las necesidades de la colectividad impone. Qué bueno sería que muchos ingenieros estuvieran en los niveles de gobierno donde se toman las decisiones. El ingeniero, por otra parte, dada su preparación, es capaz de interactuar con profesionales de otras disciplinas; los proyectos actuales, en virtud de su magnitud y complejidad, requieren la participación de abogados, financieros, ecologistas, geógrafos, biólogos, etc.

La palabra ingeniero proviene de “ingenio”, que es aquella facultad del hombre para discurrir o inventar con prontitud y facilidad, según el diccionario. Sí, es una palabra que se escucha bien, que se dice con orgullo, que se acepta e infunde respeto, que encierra en sí misma todo lo que una persona preparada en esta disciplina es capaz de hacer para transformar la naturaleza de una manera sustentable para satisfacer las ingentes necesidades de la colectividad.

Porque tengo un primo que estudió Ingeniería Civil y de lo que me platicaba me llamó la atención las construcciones en donde me gustaría estar para ver todo el



procedimiento que se lleva a cabo para la realización de los proyectos.

La mejor publicidad para promover la carrera de ingeniería civil son las obras que, como monumentos colosales, se erigen majestuosas en el entorno nacional: Grandes presas, líneas ferroviarias ancestrales, modernas autopistas, edificios altos, puentes de grandes dimensiones, etc. son fuente de inspiración para quienes están en la difícil etapa de elegir carrera.

Cierto que la ingeniería civil se asocia íntimamente con la construcción, pero pronto el estudiante comprenderá que hay otras áreas de conocimiento, que confluyen a lograr la materialización de los proyectos; cada una constituye un campo fértil de actividad profesional.

Las respuestas a la pregunta formulada dejaría a quien las leyera un grato sabor de boca, aún hay jóvenes interesados por superarse a través del estudio, que están dispuestos a pagar el precio para prepararse a lo largo de varios años con el único propósito de servir a la sociedad a través de una profesión llamada ingeniería. 

*Profesor de la DICYG

Conferencia Magistral **Brian Murray**

Aurelio Pérez-Gómez / Fotos: Jorge Estrada Ortíz

El doctor Brian Murray, director interino de la Iniciativa de Energía de la Universidad de Duke y del Programa de Economía Ambiental del Instituto Nicholas de la Universidad de Duke para soluciones de política ambiental, dictó la conferencia magistral *Toward a Tri-lateral Climate and Energy Policy in North America* organizada por la Facultad de Ingeniería y la Sociedad de Energía y Medio Ambiente, con el apoyo del Fondo de Sustentabilidad Energética de la Secretaría de Energía y la Student Energy Summit.

La Universidad de Duke, fundada en 1838, es una de las instituciones educativas más reconocida en los Estados Unidos de América y en el mundo; en 2014 ocupó el séptimo puesto en el ranking de la revista U.S. News & World Report. Actualmente tiene una matrícula de casi 15 mil alumnos, se imparten las licenciaturas de Artes y ciencias e ingeniería, entre otras áreas.

En 2011, se crea la Duke University Energy Initiative, que promueve investigaciones relacionadas con la energía, individualmente o integrando a profesores, personal y estudiantes con instituciones externas, corporaciones, gobiernos y organizaciones no gubernamentales. Proporciona fondos semilla directos para investigaciones en tecnología, sistemas y ciencia, mercados y políticas legales y humanidades, así como el acceso a otros recursos; y organiza talleres y seminarios de investigación. “Mantenemos una base de datos de profesores y profesionales dedicados al estudio de la energía, la cual busca la colaboración interdisciplinaria a nivel universitario enfocada en avanzar en un sistema de energía accesible, asequible, confiable y limpio”, informó el doctor Murray.

Actualmente, en la Universidad de Duke más de mil 500 alumnos están inscritos en 61 programas relacionados con la energía a través de 6 escuelas y 15 unidades vinculadas. Anualmente “solo acepta 149 alumnos por generación, lo cual representa 10 por ciento del total de las solicitudes”.



Sobre la investigación energética, dijo que se desarrollan más de 100 proyectos en áreas de análisis de datos energéticos (aprendizaje automático, análisis predictivo manipulación/cálculo de almacenamiento de grandes conjuntos de datos), ciencia y tecnología de los materiales energéticos (especialmente solar), política energética (análisis económico de políticas y programas energéticos), y finanzas energéticas y modelos de negocio (decisiones a nivel de políticas y empresas; comportamiento individual y mercados).

Para el doctor Brian Murray, la acción más importante realizada a la fecha para buscar soluciones a los problemas climáticos del mundo fue la firma del acuerdo Cop21 en París, el que establece disminuir las emisio-

nes de Gases de Efecto Invernadero (GEI) para 2020. Firmado por 195 naciones y ratificado por más de 55 países, ha disminuido más del 55 por ciento de GEI y cuenta con un apoyo financiero de 100 mil millones de dólares por año para programas de países que fomenten dicha reducción.

Sobre las acciones realizadas por Norteamérica, relató que los días 16 y 17 de junio de este año se realizó la Octava Cumbre de Líderes de América del Norte (CLAN), en la que participaron los jefes de Estado Enrique Peña Nieto, Barak Obama y el anfitrión, Justin Trudeau, de Canadá. Alcanzar un 50 por ciento de generación de electricidad limpia en 2025, desarrollar e implementar regulaciones federales para reducir las emisiones, y crear una red integrada de transporte en América del Norte para reducción del consumo de energía, de la emisión de GEI y la contaminación del aire son las principales acciones.

Debido al Tratado de Libre Comercio, el mercado energético de Canadá, México y los Estados Unidos de América es cada vez más interdependiente, ocasionado por las grandes transacciones mercantiles diarias y el intercambio de fuentes energéticas.

Posteriormente desglosó los compromisos de cada país de la Octava Cumbre Los Estados Unidos: transformar el sector eléctrico con la integración de nuevas tecnologías, cambiar el uso de carbón y gas a materiales renovables y reducir las emisiones de CO₂, y las de energía eléctrica 30 por ciento para 2030, así como eficiencia energética, normas de aparatos, de emisiones fugitivas y subsidios de energía renovable. México estableció para 2030 mejorar la capacidad de adaptación

energética en un 50 por ciento en los municipios más vulnerables, establecer sistemas de alerta temprana y gestión de riesgos en todos los niveles gubernamentales y reducir a cero la deforestación en el país. Canadá creó la Ley General sobre el Cambio Climático (2012), el impuesto especial al carbono, los proyectos estratégicos nacionales Cambio Climático (2013) y la Reforma Energética y la Creación de un Certificado de Energía Limpia (2013), por mencionar algunos.

Finalizó haciendo preguntas clave para la investigación: ¿cuán efectivos son los diferentes modelos "bottom up" de integración de precios de carbono?, ¿cómo se puede abordar mejor las cuestiones de competitividad dentro de las jurisdicciones norteamericanas?, ¿qué tipos de cambios en la red eléctrica serán necesarios?, ¿cómo integrar mayores niveles de energía renovable?, ¿de qué forma expandir los movimientos de electricidad a través de las fronteras? "No debemos olvidar que formamos parte de un sistema que está supeditado a las cuestiones políticas, por eso ésta y muchas acciones planteadas en los programas trilaterales dependen en gran medida de las personas que nos gobiernan; todo esto puede ser modificado después de las votaciones en los Estados Unidos".

Como colofón María Luisa Rojas de FUNED, Fundación Mexicana para la Educación, la Tecnología y la Ciencia, la cual cuenta con apoyo de distintas instituciones, como Nacional Monte de Piedad y CONACYT, con el propósito de financiar a estudiantes mexicanos para que realicen su maestría en alguna de las mejores universidades del mundo invitó a buscar más información en <http://www.funedx.org>. 



La música invade todos los rincones de la FI

El Cuarteto de Cuerdas de la Orquesta Sinfónica de Minería promovió el pasado 7 de octubre su vasto programa de actividades entre los alumnos de la Facultad.

Fotos: Eduardo Martínez Cuautle



La obra de cuatro **cuatro muralistas** mexicanos

La historia de México contada a través de los muros, una conferencia del ingeniero García y Colomé

Rosalba Ovando / Fotos: Jorge Estrada Ortíz



El Auditorio Sotero Prieto de la Facultad de Ingeniería fue el escenario para evocar la vida y obra de Diego Rivera, David Alfaro Siqueiros, José Clemente Orozco y Rufino Tamayo, considerados como los Cuatro Grandes Muralistas Mexicanos, título de la conferencia que dictó el ingeniero Pablo García y Colomé, el pasado

13 de octubre, con el fin de enaltecer la importancia de la cultura y el arte mexicano entre los estudiantes y los profesionistas de la ingeniería.

El muralismo surgió para contar y documentar la historia revolucionaria y postrevolucionaria del pueblo mexicano, a través

de imágenes de acontecimientos, luchas político-sociales, asuntos religiosos y culturales. El ingeniero Pablo García habló sobre algunas anécdotas, historias y obras de los principales representantes del muralismo, movimiento que permitió a estos artistas hacer llegar al pueblo mexicano la historia del país por medio del uso de paredes como lienzos.

Para el maestro García y Colomé hablar de este tema representa un deleite personal, pues admira a estos artistas no sólo por sus diferentes personalidades y filosofías, sino porque su obra ha permitido que la historia de México traspase fronteras. “Por ejemplo, Diego Rivera es uno de los mejores cubistas, por encima, incluso, del más famoso de la época, Picasso. A Siqueiros lo admiro por su congruencia y fidelidad a sus ideales, debido a esto estuvo ocho veces en la cárcel, además fue un artista admirado por personalidades como Neruda, uno de los mejores poetas de la historia humana”.

El también profesor de Literatura en la FI desde 1992 afirmó que los eventos socio-humanísticos cobran gran relevancia dentro de la Facultad en el afán de que los estudiantes se formen no sólo con conocimientos en áreas de ciencias y matemáticas, sino también que salgan con un bagaje cultural, que les permita mayor desenvolvimiento y seguridad en el campo laboral.

Agregó que un ingeniero debe contar con una diversidad de conocimientos en su área de interés, y también adquirir habilidades para expresarse de forma escrita y oral; aprender a negociar en una entrevista ya que en el campo laboral la exigencia es



tener 15 por ciento de conocimientos y 85 de actitud. “Esto lo debemos propiciar los profesores durante la etapa de formación, sé de casos en los que la primera pregunta a un prospecto está enfocada a acotamientos culturales y artísticos”, es una realidad que la preparación técnica sumada a la intelectual permite ocupar importantes cargos en diferentes empresas, comentó.

Exhortó a profesores a que sean parte de esa formación multidisciplinaria y contribuyan motivando a sus estudiantes a que se interesen en las actividades culturales y artísticas que se realizan en esta entidad.

Al finalizar la plática hizo un reconocimiento al recién nombrado premio Nobel de Literatura 2016 por contribuir con nuevas expresiones poéticas dentro de la gran tradición de la canción estadounidense, el cantautor Bob Dylan, a quien dijo admirar por su trabajo dentro de la música.

Entre los asistentes se encontraban el doctor Carlos Agustín Escalante, director de la Facultad; el ingeniero Gonzalo López de Haro, secretario General, y la maestra Claudia Loreto, jefa de la División de Ciencias Sociales y Humanidades, además de académicos de la asignatura de Cultura y Comunicación, quienes se hicieron acompañar de sus estudiantes. 

La relación entre música y matemáticas

Charla y concierto didáctico a cargo del ingeniero Erick Castañeda y del cuarteto ruso de la OSM

Mario Nájera Corona / Fotos: Jorge Estrada Ortíz

Música y matemáticas son dos disciplinas regidas por normas muy similares, así lo confirmó el ingeniero Érik Castañeda de Isla Puga, académico de nuestra Facultad, en una charla acompañada por un concierto didáctico a cargo del cuarteto ruso de la Orquesta Sinfónica de Minería (OSM) y organizado por Óscar Herrera, director del Coro Ars Iovialis, el pasado 14 de octubre en el Auditorio Sotero Prieto.

Como introducción, el ingeniero Castañeda compartió la definición de música según Cristian Caballero: “Música es el arte del sonido ordenado” y la diferencia entre sonido y ruido, es que en el primero se tiene una onda periódica y en el segundo se trata de una onda desordenada. Una segunda definición indica que música es la suma de melodía, armonía y ritmo: melodía se puede entender como la sucesión de sonidos, la armonía es la combinación de sonidos, es decir, cuando se combinan varios sonidos a la vez, y ritmo es distribución de sonidos en el tiempo.

Pitágoras es el primero en hallar una relación entre la tensión de una cuerda con su longitud para crear una melodía, dicha relación está presentada por unas opera-

ciones aritméticas en la escala pitagórica, sin embargo, esta escala no fue suficiente. A finales del siglo XVI John Napier definió por primera vez a los logaritmos y hasta entonces se diseñó la escala temperada, la cual divide matemáticamente a la octava en doce distancias iguales.

“Si se quiere que haya una exactitud entre cada semitono, se debe multiplicar la frecuencia por un valor X , después en el siguiente semitono se hace la misma operación, así sucesivamente hasta llegar al doble de la frecuencia. Si se despeja la X , ésta sería igual a la raíz doceava de 2”, explicó el ingeniero Castañeda; asimismo, dijo que esta escala permite el transporte de notas, es decir, si un compositor inventa una melodía y la quiere llevar a otro tono, lo puede hacer porque es como una traslación del valor de X .

El ritmo se ve marcado en las partituras como un quebrado y éste aporta los tiempos para distribuir las notas musicales; los tiempos son conocidos, generalmente en italiano, como Andante, Allegro, Andante moderato, Vivace y Presto, entre otros. También platicó que los sintetizadores, una aplicación de las matemáticas y de la

física en la música, son una creación de Jean-Baptiste Joseph Fourier en el siglo XIX. “Las series de Fourier indican que cualquier función periódica puede escribirse como la suma de senos y cosenos de diferentes frecuencias”.

Cabe destacar que esta conferencia se impartió con el objetivo de acercar a los estudiantes de ingeniería a la teoría musical a través de las matemáticas y así su formación integra a otras disciplinas. “No importa el género musical, es música; no importa lo que ustedes están estudiando de matemáticas, son matemáticas, y ahora podemos apreciar cómo ambas están íntimamente relacionadas”, concluyó el ingeniero Castañeda.

Concierto del cuarteto ruso de la OSM

Con el fin de ejemplificar los conceptos presentados durante la conferencia, el cuarteto ruso de la Orquesta Sinfónica de Minería (Vera Koulkova, primer violín; Marklen Belenko, piano; Igor Ryndine, segundo violín, y Vitali Roumanov, violoncello) interpretó algunas piezas clásicas cuyas explicaciones estuvieron a cargo de Óscar Herrera.

Para dejar más claro los conceptos de melodía, armonía y ritmo, tocaron *The impossible dream*, compuesta por Mitch Leigh para el musical *The man of La Mancha* de 1965.

El canon es una melodía que va imitando: en una primera instancia un instrumento toca una melodía, después otro toca la misma mientras que el primer instrumento continúa tocando. El ejemplo más conocido es el Canon en Re mayor de Johann Pachelbel.

Óscar Herrera relató que Fray Antonio Vivaldi era un sacerdote que tenía a su cargo

el Hospicio de la Piedad donde había muchos niños huérfanos y los mantenía con sus composiciones; para ejemplificar su música, el cuarteto interpretó el primer movimiento del Concierto para dos violines en La menor.

En España muchos compositores tenían fascinación por los gitanos, uno de ellos, Manuel de Falla, compuso el ballet *El amor brujo*, historia de la gitana Candela y de su amante Carmelo, quienes vivían bajo el acoso del espíritu del ex-amante de Candela; para librarse de este mal, conjuraron un hechizo gitano a través de La danza del exorcismo, conocida como La danza ritual del fuego.

Más tarde, interpretaron *Por una cabeza*, el tango más famoso de Carlos Gardel, compositor, actor y el máximo representante del tango a nivel mundial, pues convirtió a este baile de los barrios bajos en una danza muy elegante.

Finalizaron con *Marcha Turca* para Las ruinas de Atenas de Ludwig van Beethoven, retomada por Jean-Jacques Perrey para producirla a través de un sintetizador y adaptada para el tema principal del Chavo del 8, programa cómico de televisión en la década de 1970. 🇲🇽



Relatos no fantásticos de la FI

La maestra Margarita Puebla presenta sus audiolibros IV y V sobre la vida cotidiana en nuestra Facultad

Elizabeth Avilés / Fotos: Jorge Estrada Ortiz

En un acto celebrado en el Auditorio Raúl J. Marsal, la maestra Margarita Puebla Cadena, profesora de las divisiones de Ingenierías Civil y Geomática, y de Ciencias Sociales y Humanidades, presentó los volúmenes de sus audiolibros *IV Crónicas de la Facultad de Ingeniería y V Las aventuras de los ingenieros*—cada uno con siete textos narrados por la autora—en los que retrata el acontecer cotidiano de nuestra comunidad universitaria.

En la presentación, el ingeniero Gonzalo López de Haro, secretario General de la FI, compartió su gusto por la publicación de este material y manifestó que se trata de relatos “escritos con imaginación, pero no con fantasía”, y retomando la frase de un poeta, expresó: “la verdadera autobiografía de Margarita está en sus crónicas”.

Otros de los invitados fueron los antropólogos Josefina Domínguez Cornejo y Rogelio Herrera Unda, quienes felicitaron a la autora por dejar un testimonio de la historia de la FI para las futuras generaciones, pues gracias a su increíble capacidad de observación y de descubrir hilos invisibles, su labor se traduce en un trabajo etnográfico muy valioso.

Por su parte, el ingeniero Ernesto Mendoza, colega cercano y amigo de la maestra

Puebla, dirigió unas palabras de felicitación y se refirió a las crónicas como referentes que exhortan a la reflexión y muestran, con una visión panorámica, lo grande y compleja que es nuestra Facultad.

Al tomar la palabra, la maestra Margarita Puebla agradeció a todos los asistentes y a la Coordinación de Comunicación por hacer posible la publicación de los audiolibros. Cuando se le preguntó sobre su motivación para escribir estas historias, ella respondió que la respuesta se halla en su búsqueda constante de un trasfondo significativo en lo que ve y vive. “En palabras ingenieriles, me gusta despejar”, finalizó la autora.

“Plan de trabajo póstumo”, “Crónica de un infarto anunciado” y “Más allá de la conferencia” fueron los tres relatos que los asistentes pudieron disfrutar. 



División de Ingeniería Civil y Geomática

CAFAGGI FÉLIX, Amalia Adriana, et al. *Sistemas de bombeo*.

México, Universidad Nacional Autónoma de México,

Facultad de Ingeniería, 2ª. edición 2016, 380 p.,

tiraje 300 ejemplares.

El propósito fundamental de este libro es integrar la parte teórica con la práctica en el área de sistemas de bombeo, y de esta forma contribuir a la formación de los estudiantes de ingeniería proporcionándoles un complemento para las asignaturas que abordan el problema de bombeo. Asimismo, este material será de gran ayuda para los profesionales que ya se desenvuelven en esta área.

En esta segunda edición se incluyeron ejercicios propuestos al final de cada capítulo y se proporcionó la solución completa a los ejercicios impares, además de otras adecuaciones y correcciones que mejoran la comprensión de los temas.

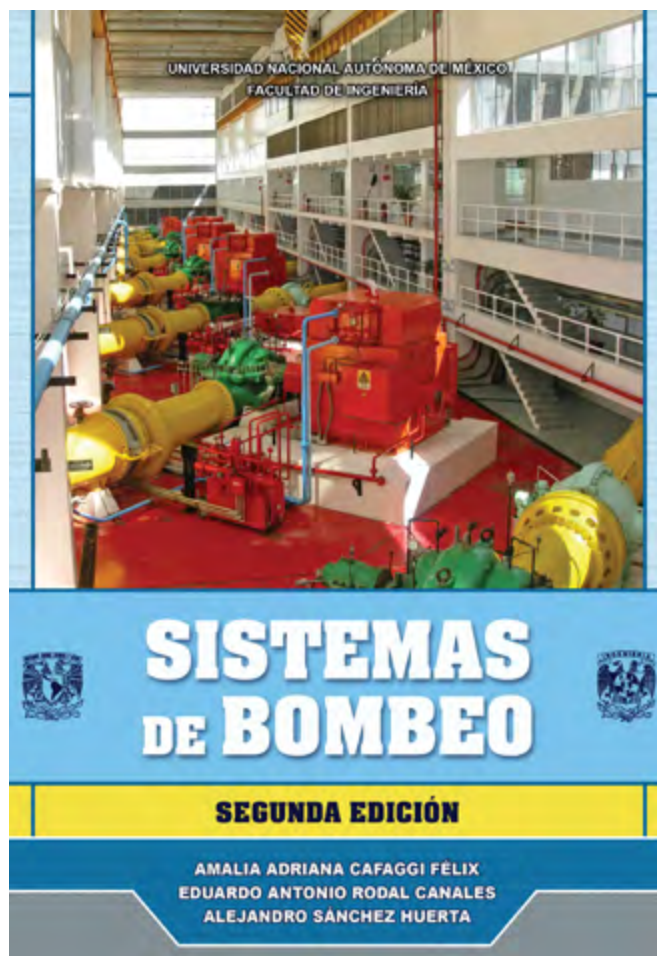
Los autores aportaron su experiencia en la práctica docente y en la elaboración de material didáctico, así como en el diseño y análisis de la operación de sistemas de bombeo para grandes acueductos, al realizar este material.

CONTENIDO:

Prólogo a la segunda edición; Prefacio; Introducción; Aspectos básicos; Teoría general de las turbomáquinas; Desempeño de la bomba; Instalaciones de bombeo y operación del sistema; Conceptos básicos de los transitorios hidráulicos; Bibliografía.

Información proporcionada por la
Unidad de Apoyo Editorial

De venta en:
Ventanilla de apuntes
Circuito Interior s/n Cd. Universitaria



Ingeniería, Investigación y Tecnología

Te invitamos
a leer el número

octubre - diciembre 2016

de la revista de divulgación
científica de tu Facultad



SELECCIÓN DE PERSONAL

Al nuevo empleado de una empresa consultora de ingeniería le encargan informe a uno de los aspirantes para ingreso que ha sido aceptado. Debido a su novatez, tiene sobre su escritorio una autentica maraña de papeles y lo único que escucha del elegido es el nombre, Patrocinio. Tiene a la vista una tabla con algunas características de los seis aspirantes entre los cuales se encuentra la persona a quien le debe informar su aceptación. La primera es ingeniera en computación, otra es pasante de ingeniera en electrónica, otra es ingeniero industrial, la cuarta es socióloga, la quinta es abogada y la última es secretaria. Después de analizar el caso, el empleado le habló a la persona que tenía su licenciatura en ingeniería industrial y estaba en lo correcto.

¿Cómo pudo deducirlo?



Colaboración del Ing. Érik Castañeda de Isla Puga

Solución al acertijo anterior

Abrió el paquete etiquetado como Memorias y Audífonos. Obviamente sólo contenía o memorias o audífonos, supongamos que encuentra audífonos, así que le coloca el letrero correspondiente. Ahora al que dice Audífonos le pone el letrero Memorias y al tercero lo etiqueta como Memorias y Audífonos.



Consulta la agenda de actividades académicas, deportivas y culturales de la FI

http://www.ingenieria.unam.mx/comunicacion/galeria_agenda/index.html

División Ciencias Sociales y Humanidades

Club de Debate de la FI
Viernes de 16:30 a 18:00 h
 Salón A-101
 Informes: Tel. 55 3660 7116
diego.delmar.c@gmail.com

Premio

Premio Universitario León y Pola Bialik
A la innovación tecnológica 2016
 Informes: Tel. 5623 36 00 ext. 8102
rcardenase@ii.unam.mx

División de Educación Continua y a Distancia

Curso en línea gratuito
Cómo construir tu vivienda MOOC
www.mineria.unam.mx

Concurso

Concurso de diseño del logotipo
 225 años de la Facultad de Ingeniería
 Consulta las bases en:
www.palaciomineria.unam.mx

Centro de Docencia Ing. Gilberto Borja Navarrete

Cursos Intersemestrales 2017-1
 Consulta los cursos en:
<http://www.ingenieria.unam.mx/~centrodedocencia>

Fundación UNAM - CFE

Premio Energía 2016
 Fecha límite de recepción de tesis
 21 de noviembre 2016
 Bases: www.funam.mx

Secretaría de Posgrado e Investigación

Programa de Apoyo a la traducción al inglés de artículos cuyos autores sean ACADÉMICOS DE CARRERA de la Facultad de Ingeniería
 Para solicitar el servicio consultar el mecanismo de operación en: www.ingenieria.unam.mx/spifi

Secretaría de Apoyo a la Docencia

Programa de Apoyo Académico de Estudiante a Estudiante
 Interesados acudir al cubículo ocho de la Biblioteca Enrique Rivero Borrell
 Consulta los horarios y las materias

División de Ingeniería Mecánica e Industrial

Conferencia
La ventaja de ser ciudadano del mundo
 M.C. Arturo Martínez Carillo
14 de noviembre, 18:00 h
 Auditorio Javier Barros Sierra
 Planta Baja del Edificio A / Conjunto Norte-FI



25
aniversario
Ingeniería en marcha 860 am



Portal de Comunicación FI

La información al día sobre el diario acontecer de tu Facultad



www.comunicacionfi.unam.mx

-  /Gaceta digital fi
-  www.comunicacionfi.unam.mx/gaceta_2016.php
-  /ingenieria.enmarcha
-  <http://www.enmarcha.unam.mx/>
-  @comunicafi
-  www.comunicacionfi.unam.mx
-  /comunicafi_unam/
-  /TVIngenieria

MENÚ

¡Nos interesa tu opinión!

¿Qué artículo de la Gaceta 15 fue de tu mayor agrado?

¿Te gustaría ver...

Más fotografías

Más infografías (visualización de la información y gráficos)

Más notas y reportajes

Estoy conforme

Otro (Por favor especifica)

¿Dónde consultas la *Gaceta Digital Ingeniería*?

Smartphone

Tableta

Computadora

¿Alguna opinión o sugerencia?

ENVIAR

Coordinación de Comunicación
Edificio E, Conjunto Norte - FI
(55) 56 22 09 57 o 56 22 09 53
comunicacionfi@ingenieria.unam.mx

