

Comida SEFI 2017

Reconocimiento a la pasión y profesionalismo de los ingenieros



ÍNDICE



Docente de FI, vicepresidente de GRULAC	3	
Alumnos de Geofísica ganan concurso UGM	4	
Comida SEFI 2017	5	
Presentan en la FI la novela Chapopote	7	
Encuentro sobre dispositivos médicos	10	
Entrevista Laura Mori	14	
Mesa redonda sobre materiales y procesos	17	
Ingenieros se solidarizan con la tragedia	17	
Young Day UNAM Edition	19	
La Ingeniería tras el sismo de la CDMX	21	Antología Coral de Día de Muertos 30
Nuevo libro: Simulación y Optimización 2	22	¡Cuidado con la flaca! 31
La energía en el 2017	23	Egresados celebran con Carmina Burana 32
Alumno de la FI certificado por la AML	24	Buzón del Lector 34
Medio siglo de música y alegría	26	Nuevas publicaciones 36
Callejoneada de la Tuna de Ingeniería	27	Acertijo 38
Ingeniería participa en la XX Megaofrenda	28	Suscríbete 46

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

Rosalba Ovando Trejo
Jorge Contreras Martínez
Elizabeth Avilés Alguera
Erick Hernández Morales
Diana Baca Sánchez
Marlene Flores García
Mario Nájera Corona
Aurelio Pérez-Gómez
Servicio Social
César González Cruz
Community Manager
Sandra Corona Loya

Esta publicación puede consultarse en Internet: <http://www.ingenieria.unam.mx/paginas/gaceta/>
Gaceta Digital de la Facultad de Ingeniería, UNAM. Época 2 Año 2 No. 16, noviembre, 2017



Foto: Eduardo Martínez Cuautle

Docente de la FI es nombrado vicepresidente de GRULAC

Ma. Eugenia Fernández Quintero

El doctor José Alberto Ramírez Aguilar, jefe del Departamento de Ingeniería Aeroespacial de la Unidad de Alta Tecnología, campus Juriquilla de la Facultad de Ingeniería, asumió la vicepresidencia de GRULAC (Grupo Regional de América Latina y el Caribe) de la Federación Internacional de Astronáutica (IAF).

La IAF (por sus siglas en inglés) establece, mediante su Asamblea General y siguiendo la recomendación de una comisión, grupos regionales destinados a mejorar el intercambio de información sobre las actividades espaciales y facilitar el desarrollo de la cooperación en las aplicaciones espaciales.

Los grupos regionales (Asia y el Pacífico, África, América Latina y el Caribe) definen qué naciones los conformarán para que se integren de forma voluntaria, a fin de asesorar a la IAF, a través de su presidente y vicepresidente, en asuntos relacionados con las actividades del espacio ultraterrestre de su región. Asimismo, revisan e informan a la IAF sobre el estado de las actividades y tecnologías espaciales, y presentan recomendaciones para alentar y facilitar la cooperación en los usos del espacio ultraterrestre.

Por esto, resulta relevante que, en el marco del 68 Congreso de la IAF celebrado en Adelaide, Australia, a finales del pasado mes de septiembre, hayan tomado posesión de la presidencia y vicepresidencia de

GRULAC los doctores Ronnie Nader, cosmonauta de la Agencia Espacial de Ecuador, y José Alberto Ramírez Aguilar, respectivamente, cargos ratificados el pasado 2 de noviembre por el doctor Christian Feichtinger, Executive Director de IAF.

Para México, la UNAM y la FI, el nombramiento en el GRULAC es un reconocimiento a las acciones que en materia aeroespacial realizan las instituciones educativas, empresas y personas en nuestro país. Para el doctor Ramírez Aguilar es un compromiso de continuar fomentando el interés y la participación en las actividades, la investigación y el desarrollo de la tecnología espaciales.

En el GRULAC, el doctor Ramírez participará en formular las demandas en tecnología, aplicaciones, intereses y prioridades políticas, y trabajará estrechamente con otros foros existentes para el intercambio y entendimiento entre los diversos actores a nivel global e interregional en materia espacial, fortaleciendo así la cooperación siempre con miras al desarrollo sostenible y a la paz mundial.

Cabe recordar que el doctor José Alberto Ramírez ha liderado diversos proyectos de nonosatélites, como el Ulises II, y fue promotor de la instalación en Juriquilla de la primera estación terrena en México para operar satélites científicos y de investigación en tecnología espacial. 🇲🇽

Alumnos de Geofísica ganan concurso UGM

María Eugenia Fernández Quintero

La Unión Geofísica Mexicana (UGM), cuyo objetivo es promover el estudio y difundir el conocimiento científico de las Ciencias de la Tierra y del Espacio, llevó a cabo su Reunión Anual del 22 al 27 de octubre en Puerto Vallarta, Jalisco.

Entre las actividades realizadas hubo conferencias con reconocidos especialistas, cursos, ponencias, premiaciones y el Concurso de conocimientos en Ciencias de la Tierra para estudiantes de licenciatura, en el cual la Facultad de Ingeniería (FI) se llevó el primer lugar gracias al excelente desempeño de Olivia Dianara Pita Sllim y Alfonso Ruiz Ramos, del séptimo semestre de Ingeniería Geofísica.

El proceso para seleccionar al equipo de la FI inició en agosto con la entrega de una guía de preguntas basada en las cuatro áreas de conocimiento de la UGM: ciencias atmosféricas, tierra sólida, oceanografía y ciencias espaciales. Los aspirantes se dieron a la tarea de prepararse para una eliminatoria interna organizada por la Sociedad de Alumnos de Ingeniería Geofísica (SAIG) y la División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra, efectuada a finales de septiembre y de la que resultaron vencedores Olivia y Alfonso.

Además de establecer estrategias de estudio, se concentraron en investigar varios temas que se imparten al final de la carrera. Con el propósito de contribuir a lograr el mejor desempeño, integrantes de la SAIG de últimos semestres, conjuntamente con el doctor Josué Tago Pacheco, colaboraron en la preparación de sus compañeros. Así, Olivia y Alfonso llegaron con una gran seguridad a Puerto Vallarta para enfrentar a ocho equipos, entre éstos los del Instituto Politécnico Nacional, el campus UNAM Juriquilla, la Universidad del Carmen y la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

Fue un duelo muy reñido, relataron, sobre todo en la fase de muerte súbita en la que los puntajes subían y bajaban como una rueda de la fortuna: equipos que tenían



Foto: Antón Barbosa Castañeda

una mala racha y lograban recuperarse. “Fueron preguntas directas y ante cualquier error, otro equipo podía robar puntos. La presión era mucha, pues sabíamos que con una respuesta equivocada todo se acababa. La diferencia final fue de un punto a nuestro favor”.

Olivia y Alfonso, recuerdan, quedaron pasmados con el anuncio: FI, primer lugar. “Nos cayó el veinte luego de escuchar un Goya entonado por algunos asistentes; fue muy emocionante, habíamos ganado por la UNAM y nuestra Facultad”.

Es la primera vez que ambos participan en un certamen nacional y lo consideran como una experiencia que los hizo crecer en su formación académica y en lo personal. “Me abrió el panorama de las muchas oportunidades que tiene mi carrera y de su vínculo con otras disciplinas, como las ciencias espaciales,” comenta Alfonso. Por su parte, Olivia está motivada para continuar con estudios de posgrado subrayando que el concurso le permitió conocer el potencial de sus habilidades.

Olivia agregó que le llamó la atención el enfoque de la Reunión Anual de la UGM en temas de riesgo y peligro (sísmico, derrumbes, volcánico), y de protección civil que reúne a especialistas reconocidos de todo el mundo para compartir su testimonio y en el que pugnan por un mayor vínculo entre los diversos organismos involucrados: públicos, privados e instituciones educativas.

También en torno a los recientes sismos y sobre la interrelación de las ingenierías, Alfonso comenta: “Quise unirme a la capacitación del Cenapred para integrar una brigada de revisión, pero no me aceptaron por el perfil de mi carrera, y esto despertó mi interés en cursar materias de geotecnia”. Finalmente, coinciden en que es muy importante que se realicen los estudios geofísicos adecuados, y que se tomen en cuenta, para evitar daños como los que dejaron los temblores recientes. 🌸

Comida SEFI 2017

Marlene Flores García



Foto: Jorge Estrada Ortiz

La primera casa de los ingenieros en América se llenó de egresados de todas las generaciones durante la tradicional comida anual de la Sociedad de Exalumnos (SEFI), celebrada el pasado 27 de octubre.

La mesa de honor contó con la presencia de los doctores Enrique Graue Wiechers, rector de nuestra Universidad, y Carlos Agustín Escalante Sandoval, director de la Facultad de Ingeniería, y del ingeniero Luis Rafael Jiménez Ugalde, presidente de SEFI. Otros asistentes fueron los doctores Daniel Barrera, director del Programa de Vinculación con Egresados, Gerardo Suárez, presidente de la Academia de Música del Palacio de Minería; Luis Álvarez Icaza, director del Instituto de Ingeniería; Rafael Contreras Borrayo, presidente del Colegio de Ingenieros Mecánicos y Electricistas, y Salvador Landeros Ayala, así como los ex directores José Manuel Covarrubias Solís y José Gonzalo Guerrero Zepeda, y los ex presidentes de la SEFI Luis Ascencio Almada y Juan Casillas Rupert.

Más que una fiesta, la reunión fue un reconocimiento a la pasión y profesionalismo con que los ingenieros día a día hacen su trabajo, elemento clave en el crecimiento de México. Así lo expresó el rector al felicitarlos

por la solidaridad que mostraron en los pasados acontecimientos de septiembre y agradeció la ayuda que prestan para mantener al país de pie. Finalmente, recordó que la formación de la SEFI en 1962 es muestra y ejemplo del gran valor que tiene convertirse en profesional y mantener el vínculo con la universidad en la que se creció. “Con sus acciones fortalecen los lazos gremiales en favor de la ingeniería en México y de la Universidad”, concluyó.

El doctor Carlos Agustín Escalante Sandoval, quien también es presidente honorario de la SEFI, destacó el compromiso social que debe caracterizar al ingeniero y que puso en acción a estudiantes y académicos, quienes no dudaron en movilizarse para evaluar inmuebles y ofrecer cualquier tipo de apoyo necesario tras el sismo reciente.

Por su parte, el ingeniero Jiménez Ugalde enfatizó que la misión de la SEFI es contribuir a la formación de mejores ingenieros para México y ser una organización activa, preparada para hacer frente al futuro del país y ayudar a la población.

Como parte de la ceremonia se llevó a cabo la premiación del concurso Emprendedores SEFI 2017, que

busca reconocer a los estudiantes con ideas más innovadoras. Este año el primer puesto lo ocuparon Carlos Edgar Ayala, de Administración, y Eric Vejar Torres, de Ingeniería en Telecomunicaciones, con su proyecto Muvon. Se trata de un servicio de renta de bicicletas que cuenta además con una aplicación para acceder a su uso, evitando la necesidad de construir estaciones. Además, el diseño del vehículo se hizo de manera que requiera mantenimiento mínimo, ya que las llantas no se ponchan, los rines no tienen rayos y cuenta con un candado inteligente y GPS.



Re-boot de Ricardo Abela Posada, Rafael González Aldaco y Germán Vidal García fue la propuesta de robótica educativa multiplataforma que se llevó el segundo lugar. Tomando en cuenta que países altamente desarrollados como Finlandia familiarizan a los niños con temas de tecnología desde muy temprana edad, el equipo decidió desarrollar su propio proyecto para impulsar este conocimiento. Así se les ocurrió la idea de hacer cursos de robótica entendibles para cualquier persona y accesibles desde cualquier lugar con internet. Además, proveen el material y kits para la construcción.



La medalla de bronce fue para los alumnos de Veterinaria Itzel Enriquez Orozco y Daniel Perea Sánchez, y de Mecatrónica Erick Pérez y Roberto López Rito gracias al dosificador inteligente de croquetas que idearon, al que llamaron HealthPet. Adicional al comedero, crearon una aplicación que estima el valor nutricional de las croquetas al introducir sus datos y arroja la cantidad que debe consumir la mascota según su estado fisiológico. Con esta información el comedero proporciona el alimento apropiado en horarios específicos, favoreciendo un estilo de vida saludable.



Los invitados fueron recibidos con la alegre interpretación de la Tuna de Ingeniería; y la comida estuvo amenizada por el Cuarteto de la Orquesta Sinfónica de Minería. Además, se conmemoró el 60 aniversario de la Generación 57 con la proyección de un video de la semblanza. 🇵🇸



Presentación de la **novela Chapopote**

María Eugenia Fernández Quintero

La Facultad de Ingeniería UNAM, a través de su División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra (DICT), organizó, el pasado 30 de octubre en el Auditorio Javier Barros Sierra, la presentación del libro *Chapopote* y la conferencia Perfil y Oportunidades del Ingeniero ante los Nuevos Desafíos Energéticos de México impartida por el doctor Luis Vielma Lobo, el autor del libro.

El evento estuvo presidido por el ingeniero Gonzalo López de Haro, secretario general de la Facultad de Ingeniería (FI), y los doctores Enrique Alejandro González Torres, jefe de la DICT, Néstor Martínez Romero y Fernando Samaniego Verduzco, profesores de Ingeniería Petrolera. Entre el público estuvieron como invitados especiales los estudiantes que conformaron el equipo ganador del PetroBowl 2017 y empresarios del sector energético.

El ingeniero López de Haro transmitió a todos los asistentes un saludo del Director de la FI, el doctor Carlos Escalante Sandoval, y manifestó su alegría por el espléndido papel realizado por los jóvenes en el PetroBowl subrayando que es una muestra al mundo de las capacidades de la Facultad de Ingeniería y de la UNAM. Al dar la bienvenida al doctor Vielma, destacó su condición de ingeniero escritor: “Es un ejemplo vivo para todos nosotros de un espléndido profesional que comunica sus experiencias y que sabe hacerlo a través de las letras”.

El doctor González Torres se refirió a diversos aspectos de la carrera de Ingeniería Petrolera: su surgimiento hace 90 años relacionado con la Expropiación Petrolera, el descubrimiento del yacimiento de Cantarell en 1970 y la Reforma Energética que implica un mundo competitivo con profesionales cada vez mejor preparados. Puntualizó que, por la matrícula de 1500 estudiantes (tercera entre las licenciaturas de la FI) y por el crecimiento de la oferta educativa en México, es un reto para la FI-UNAM mantener los estándares de excelencia como lo indica el estudio de 2013 del Colegio de Ingenieros Petroleros en donde aparece la



UNAM en primer lugar del ranking de las instituciones que imparten la carrera.

Para finalizar señaló que la FI atiende la demanda del sector petrolero que requiere profesionales para incorporarlos en las nuevas áreas de oportunidad: recuperación de campos maduros, hidrocarburos pesados y aguas profundas.

El ingeniero Carlos Ríos Ramírez, coordinador de Escuela-Industria de la DICT y organizador del evento, presentó la semblanza del doctor Vielma, enfatizando en primer lugar la autoría de tres libros: *Testigo de mi tiempo, México. Momentos y Opiniones*, y *Chapopote* en los que plasma su pasión por el petróleo.

Originario de Mérida, Venezuela, Luis Vielma en su adolescencia descubre su vocación petrolera por lo que se traslada a Caracas y luego a Zulia para obtener el título de Técnico Petrolero, que le permite incorporarse en la empresa estatal. Inicia su licenciatura en la Universidad Central de Venezuela, la cual cierra por razones políticas, y esto lo orilla a emigrar a Estados Unidos donde se gradúa de ingeniero petrolero por la Universidad de Luisiana en 1975 y de maestro en Ciencias en la de Oklahoma; además tiene de estudios en Gerencia de

Fotos: Jorge Estrada Ortiz



Procesos en la Universidad de Tennessee y Business Energy Leadership en la de Harvard.

Regresa a su país para trabajar en la pujante industria petrolera durante 30 años que lo lleva, en 1991, a la Dirección General de Exploración y Producción; por la visión divergente con el nuevo gobierno se ve obligado a dejar su cargo en 2002. Tras breves estancias laborales en Houston, México e Irak, se instala definitivamente en México en 2003 para fundar la empresa de asesoría petrolera CBM Ingeniería Exploración y Producción. En 2009 obtiene la ciudadanía mexicana y actualmente es director General de Galem Energy, compañía petrolera que participa en los procesos de licitación de la Comisión Nacional de Hidrocarburos.

Para concluir la semblanza, el ingeniero Ríos lo describió como un venezolano por nacimiento y mexicano por convicción.

Para que los estudiantes tuvieran un panorama general del libro se proyectó el video promocional de *Chapopote*, y el doctor Martínez Romero hizo la presentación: “Luis Vielma tiene un secreto, atiende sus actividades profesionales, a su familia, es columnista, dicta conferencias y hace libros y novelas; ese secreto es su motivación para ser líder de opinión, trascender a su tiempo y seguir aportando a su equipo y a la industria mexicana; es impresionante cómo los relatos nos pueden transportar a tiempos pasados y hacerlos sentir emociones: es lo que hace en *Chapopote*,

además de mostrar la importancia de los valores en el desarrollo de las personas y de los países”.

Comentó que el nombre del libro está relacionado con las chapopoterías en nuestro país, que son acumulaciones de hidrocarburos que se muestran en la superficie de forma natural, y cómo generaron interés, avaricia y codicia. Recomendó ampliamente la lectura que gira en torno a una familia que muestran paisajes de gran relevancia en la industria petrolera mexicana: Cantarell, las pugnas que se generan entre las gerencias y el sindicato, la importancia de los valores ético y morales.

En su intervención, el doctor Luis Vielma, quien fuera director para Latinoamérica de SPE (Society Petroleum Engineers) de 2002 a 2006, también se sumó a la felicitación por el segundo triunfo de los estudiantes de la FI en el PetroBowl. En cuanto a su libro expresó: “Lo hice para ustedes, para quienes sostienen la industria petrolera, ya que el corazón de ésta son los yacimientos, y la conexión de los yacimientos con el mundo son los pozos, entonces los ingenieros son la industria”. Con gran interés para que todos los estudiantes puedan tener el libro, los invitó a consultarlo en las bibliotecas de la FI, a adquirirlo y a quien no pudiera pagarlo, ofreció obsequiarlo, así como enviar los suficientes ejemplares en caso de agotarse.

Sobre el perfil y las oportunidades ante los desafíos energéticos de México, señaló que la tecnología de la información ha transformado la ingeniería: “Cuando iniciamos la perforación de pozos, hacíamos los reportes a mano, calculábamos en libretas y controlábamos el avance de la propia perforación a mano. Hoy en día todo es hecho en sistemas, los taladros modernos... y la educación presencial ha sido complementada con la virtual”.

La industria petrolera, puntualizó, está pidiendo profesionales con competencias nuevas adaptadas a la creatividad y la planeación continua. “Hoy en día, requerimos de las universidades, profesores muy metidos en la investigación, muy relacionados con la industria, que puedan transmitir a los alumnos, no solamente las experiencias plasmadas en libros, sino también las experiencias propias de sus vivencias en el campo”

También destacó la importancia del inglés: “No importa donde se trabaje, la comunicación en un equipo de



perforación o en un campo de producción se facilita en inglés, porque en un mundo globalizado, no importa dónde se nace, importa dónde se estudia, importa comunicarse".

Se refirió a los desafíos que enfrenta la industria petrolera mexicana, que abrió sus recursos naturales a través de la Reforma Energética y que hoy tiene 66 empresas: mayor eficiencia ante los precios bajos de los hidrocarburos, competencia técnica internacional, el dominio del idioma inglés y de aplicaciones y modelos técnicos de última generación, así como actitud y principios. "Por ello habrá que reforzar los conocimientos en geomecánica, caracterización de yacimientos no convencionales, perforación e instalaciones en aguas profundas, producción y manejo de aceite pesado", entre otros.

Además, se requiere de habilidades para liderar, comunicarse correctamente en forma oral y escrita, tener capacidad y sentido práctico para la solución de problemas, entender y poder explicar la producción el contexto petrolero nacional e internacional, y dominar aplicaciones para explotación de yacimientos y conceptos generales de planeación de proyectos.

En cuanto a actitudes, habrá que favorecer el pensamiento crítico, innovador y creativo, la capacidad para trabajar en equipos interdisciplinarios propiciando diálogo, cooperación e intercambio de información, y

reconocer y practicar altos valores humanísticos con una voluntad de desarrollo permanente: "Los ingenieros van a tener su oportunidad en México, este país los necesita; al construir su futuro construyen el futuro de la nación".

En entrevista, el doctor Vielma abundó en cuanto a su pasión por la escritura: "Se lleva en el ADN, siempre me gustó escribir y como ingeniero estás obligado a hacer reportes técnicos. Un profesor me decía que para ser un buen escritor se requiere ser un buen observador, y no necesariamente admirar las cosas, sino entender el fondo y el contexto".

Sobre la importancia de la formación integral, comenta que es menester que los ingenieros y científicos en general se eduquen más, profundicen en los temas sociales, filosóficos y en la literatura, como lo hacen en la educación norteamericana y británica que asignan al ingeniero una parte de su estudio a temas libres: "Un ingeniero sin un entendimiento adecuado de lo que es el ser humano y la sociedad no realizaría un trabajo tan bueno como aquel que realmente se preocupa por entender el contexto donde va a desarrollarse".

En cuanto a escritores que lo han marcado, mencionó a los mexicanos Enrique Krauze, Francisco Ignacio Taibo y Francisco Martín Moreno, columnista de *El Universal* y autor de *México Negro*".

Sobre *Chapopote*, señala: "quise escribir una ficción histórica; los hechos, los sitios y los tiempos son reales, son tomados de la historia mexicana petrolera, los personajes son imaginarios. Me propuse una obra que pudiera ser entendida por un preparatoriano, un universitario y también un profesor, sencilla y amena, que puedan leer en el autobús o en el metro. Cada uno de los 17 capítulos de *Chapopote* abre y cierra una historia de un personaje de manera que, si por alguna razón un estudiante interrumpe la lectura, la recupera con facilidad".

Para concluir el acto, el doctor Vielma anunció la creación del Fideicomiso Chapopote con el propósito de apoyar económicamente durante un año a estudiantes destacados de Ciencias de Tierra para la elaboración de su tesis de titulación; en una primera instancia brindará becas para tres alumnos. Antes de retirarse, convivió con la comunidad de la FI y firmó libros. 📖

Encuentro **Innovación en la Industria de Dispositivos Médicos**

Jorge Contreras Martínez



Fotos: Antón Barbosa Castañeda

Con la finalidad de entablar un diálogo en torno al desarrollo de los dispositivos médicos en México, así como los retos y oportunidades en el sector, directivos de empresas, académicos y autoridades gubernamentales se dieron cita en el Encuentro Innovación en la Industria de Dispositivos Médicos realizado el pasado 6 de noviembre en el Auditorio Sotero Prieto de la Facultad de Ingeniería (FI).

Este evento fue presidido por el doctor Enrique Graue Wiechers, rector de la UNAM; el doctor Leonardo Lomelí Vanegas, secretario general; y el doctor Carlos Agustín Escalante Sandoval, director de la FI; el maestro Juan Manuel Romero, coordinador UNAM de Innovación y Desarrollo (CID); el licenciado Julio Sánchez y Tépoz, titular de la Comisión Federal de Protección de Riesgo Sanitario (Cofepris), así como Teresa Jiménez Amescua y el ingeniero Guillermo Funes Rodríguez, presidentes de la Asociación de Empresas Médicas (Asemed) y de la Cámara Nacional de la Industria Farmacéutica, respectivamente.

El maestro Romero aseguró que la evolución acelerada del mercado internacional de dispositivos médicos se debe al incremento de la población de adultos mayores

y de los casos de enfermedades crónico-degenerativas, ante lo cual, la industria mexicana ha tenido una participación destacada.

Tras ofrecer algunos datos sobre este crecimiento, señaló que hay una gran oportunidad para incorporar proyectos de investigación y desarrollo tecnológico que se realizan en los institutos y universidades de educación superior.

Por otra parte, Teresa Jiménez manifestó su interés de colaborar con las empresas y autoridades para coadyuvar en el progreso de la industria mexicana de dispositivos médicos y, de esta manera, se puedan enfrentar los desafíos relacionados con la reglamentación sanitaria y normatividad. La Asemed, aseguró, se encuentra preparada, tanto en capacidad tecnológica como en talento, para estos retos.

En su intervención, el ingeniero Funes enfatizó que para generar dispositivos de calidad internacional se debe tener un objetivo definido, apegarse al marco regulatorio, trabajar de manera multidisciplinaria, incorporando a los alumnos en los proyectos.

Durante su ponencia, el licenciado Sánchez detalló que nuestro país cuenta con una producción de 15 mil 220 millones de dólares en dispositivos médicos, siendo el mayor mercado de América Latina y a nivel mundial el tercero en la exportación de agujas tubulares de sutura y el cuarto en mobiliario médico e instrumentos y aparatos de medicina, cirugía, odontología y veterinaria.

Tras destacar la relevancia de este tipo de foros para que las ideas surjan, el licenciado Sánchez se comprometió con los académicos y estudiantes de la Facultad de Ingeniería para que la Cofepris acompañe los nuevos proyectos mediante recomendaciones y fomentando la generación del conocimiento.

El rector Graue agradeció la organización de este Encuentro donde se reúne la triple hélice: academia, industria y gobierno. “En el fondo, esto va a detonar el proceso de innovación y desarrollo tecnológico para transformar al país”, finalizó.

El Encuentro Innovación en la Industria de Dispositivos Médicos incluyó conferencias sobre las problemáticas en el sector, la importancia del mercado, los trámites en el registro sanitario y las oportunidades de vinculación. Asimismo, se llevó a cabo una exposición de proyectos en el Centro de Ingeniería Avanzada (CIA), donde participaron instituciones de educación superior públicas y privadas, y diversas empresas.

Oferta académica y tecnológica

El maestro Julio César Cosbert, coordinador de Transferencia de Tecnología CID-UNAM, habló de las áreas de oportunidad para los alumnos en el mercado de dispositivos médicos y el doctor Jesús Manuel Dorador González, de la oferta académica en la UNAM y los principales proyectos que se han desarrollado en el departamento de Ingeniería en Sistemas Biomédicos, a su cargo.

Destacó que la Red de Educación Continua de la UNAM ofrece diplomados, talleres, seminarios y conferencias presenciales, semipresenciales y a distancia, particularmente la División de Educación Continua y a Distancia de la FI tiene cursos para que los alumnos se preparen en sistemas biomédicos. “La idea es que no asimilen la tecnología, sino que la creen”.

En cuanto a la oferta tecnológica, detalló que en la FI se han realizado múltiples prototipos médicos que buscan mejorar las condiciones de vida de las personas, como las manos protésicas, donde han tenido unas muy avanzadas en el diseño, sujeción y comodidad del paciente. “Éste es un trabajo multidisciplinario donde participan alumnos de todas las ingenierías, de Diseño Industrial y del área de la salud”, precisó.

Además, se han hecho ortoprótesis para manos de pacientes que sufrieron lesiones del plexo braquial y radial, prótesis para lograr un ajuste óptimo del socket que va en la rodilla (patente UNAM), un exoesqueleto para ayudar a la movilidad de personas con lesión en las vértebras lumbares o para adultos mayores y prótesis para corredores amateur, entre otros proyectos.

El doctor Dorador subrayó que en la UNAM, específicamente en la Facultad de Ingeniería, hay ideas y talento que pueden traducirse en proyectos innovadores en el campo de los dispositivos médicos. “Somos buenos para hacer las cosas que los demás no pueden. Lo más difícil nos sale muy bien”, finalizó. 🇲🇽



Vinculación Escuela-Industria

Aurelio Pérez-Gómez

Para concluir el Encuentro se realizó la mesa redonda Innovación de Dispositivos Médicos en México: Vinculando la Academia con la Industria. Este panel, que permitió vincular a los sectores académico, industrial y gubernamental, estuvo integrado por el doctor Adrián Espinosa Bautista, profesor e investigador de la FI-UNAM; por los maestros Alejandro Carlos Farías Zúñiga, subdirector de Negocios Tecnológicos del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología; Jatziri Espinosa Pérez, vicepresidenta del Colegio de Ingenieros Biomédicos; José Luis Urrusti Alonso, coordinador de Ingeniería Biomédica de la UIA, y Fernando Oliveros Arriaga, director General de Medtronic México; el ingeniero Roberto Ayala Perdomo, director de Ingeniería Biomédica del Centro Nacional de Excelencia Tecnológica -Secretaría de Salud, y como moderador el doctor Jesús Manuel Dorador González.

El doctor Espinosa Bautista, jefe del Centro de Diseño e Innovación Tecnológica de la FI, comentó que este Centro tiene una larga tradición en la vinculación con la industria médica a través del diseño de productos para el bienestar y equipos a la medida. Recordó uno de los proyectos exitosos con los Laboratorios Serral, en el que se inventaron máquinas para la elaboración de agujas de sutura. Explicó que en la Facultad se realizan proyectos sobre temas e intereses personales del investigador, así como por solicitud de las empresas.

En relación con la vinculación escuela-industria comentó que las escuelas son generadoras del conocimiento y las compañías requieren de propuestas innovadoras rentables. “Si concebimos mecanismos en los que académicos puedan participar en proyectos vinculados directamente con la industria, estaremos creando un círculo virtuoso, donde las universidades forman parte de la cadena de valor y se convierten en agentes detonadores del desarrollo tecnológico nacional”.

En su turno, el maestro Farías Zúñiga señaló que, hasta hace muy poco tiempo, los criterios para asignar los fondos federales se basaban en la viabilidad y factibilidad técnica de los proyectos. Actualmente, se han adoptado otras políticas, por ejemplo, el nivel de maduración del proyecto, los alcances de la investigación, esquemas de innovación y, si es posible, el modelo de negocio.

En las nuevas evaluaciones, precisó, tiene el mismo valor la factibilidad técnica que la comercial, por eso se está haciendo énfasis en la pertinencia de formar en las empresas y universidades áreas especializadas para la transferencia de tecnología. Asimismo, cuando una empresa está interesada en realizar un proyecto, debe establecer un sistema de gestión de la tecnología, con objeto de analizar si el producto es innovador, técnicamente posible y si hay un modelo de negocio que cumpla con los requisitos del mercado y la reglamentación vigente.

Por su parte, la maestra Espinosa Pérez dijo que en toda investigación debe de considerarse el punto de vista



Foto: Eduardo Martínez Cuatle

académico y el comercial; además, con el propósito de optimizar los recursos materiales, humanos y económicos, hay que realizar un estudio preliminar de cualquier desarrollo que establezca si existen aplicaciones similares en el mercado, viabilidad de uso y comercialización.

Del mismo modo, aseguró que el desarrollo tecnológico es una parte del proceso de innovación para dar un valor agregado a un producto o servicio, y que en nuestro país se tiene mucho miedo a hacer innovación disruptiva: crear productos y servicios que no existen.

También subrayó que es primordial establecer si existen clientes potenciales y sus requerimientos efectivos: “Podemos gastar verdaderas fortunas creando un dispositivo que su valor e impacto sea muy limitado y su precio a cliente muy bajo”. Concluyó proponiendo la integración de equipos de trabajo multidisciplinarios para lograr alinear los objetivos estratégicos de las instituciones educativas y de las empresas, y de generar ecosistemas de innovación y progreso que respeten la legislación existente y las mejores prácticas.

El maestro Urrusti Alonso, profesionista con 18 años de experiencia en la investigación, desarrollo, producción y mercadotecnia de dispositivos biomédicos, aseguró que desde el punto de vista académico los principales criterios aplicados para realizar investigación son el beneficio a la sociedad, la viabilidad técnica y el modelo de negocio, “no de tipo comercial sino sustentable”.

Enfatizó en que se debe incrementar los lazos entre las universidades y las empresas buscando nuevas formas de intercambio, como en su caso: “Mi maestría fue pagada por una compañía y a cambio realicé un trabajo de investigación. Hay que modificar los planes y programas de estudio porque no fomentan ni favorecen la vinculación, ni preparan a los alumnos para resolver problemas reales”.

El maestro Oliveros Arriaga, experto con 24 años de experiencia en productos farmacéuticos y dispositivos médicos, dijo que son tres los factores determinantes para madurar un proyecto generado en las universidades: entender que la innovación es un proceso, que las investigaciones deben de solucionar una necesidad real y establecer si el proyecto puede ser regional, nacional o internacional.

Invitó a los participantes del Encuentro a romper los paradigmas, “cuando pensamos en adelantos tecnológicos, se tiene la idea de que nos referimos sólo aparatos o dispositivos físicos, pero existe un gran campo de oportunidad en los servicios: la compañía más grande de taxis en el mundo no posee un taxi”.

Finalmente, Roberto Ayala, ingeniero biomédico de la UIA certificado por el Colegio Americano de Ingeniería Clínica, destacó que lo más relevante en las empresas para financiar un proyecto son las perspectivas de negocio: “Podrá sonar muy duro, pero las compañías se manejan en criterios económicos y financieros; analizan si el prototipo te hace competitivo, si cubre una necesidad específica en el mercado, si es único o su nivel de obsolescencia”. Reiteró que es obligatorio conocer todo el marco legal, ya que dispositivos muy buenos no pueden ponerse en práctica porque no cumplen con la normatividad.

Clausura

Con la presencia de la doctora Gloria Soberón Chávez, directora de Vinculación CID-UNAM; la licenciada Teresa Jiménez Amescua, presidente de la ASEME, y el doctor Jesús Dorador González se realizó la clausura oficial del Encuentro.

La doctora Soberón Chávez celebró que durante el encuentro se compartieron diferentes puntos de vista, ideas y conceptos sobre el presente y futuro de los dispositivos médicos: “Una experiencia enriquecedora que nos deja una tarea: fortalecer la relaciones entre la academia, las empresas del sector y los organismos gubernamentales”.

La licenciada Jiménez mencionó que las pláticas y conferencias realizadas ayudarán a vigorizar y crear los lazos entre la academia y la industria. “Estoy convencida de que si todos trabajamos de manera conjunta encontraremos nuevas formas y soluciones para mejorar el bienestar de los pacientes”.

Para concluir, el doctor Dorador González puntualizó que es fundamental que fortalecer la colaboración interinstitucional: “No sólo debemos participar en los procesos, sino involucrarse en las necesidades reales de la población; las instituciones sean grandes o pequeñas estamos unidas para hacer progresar la industria nacional”.

Doctora Laura Mori

Pasión por la enseñanza

Jorge Contreras Martínez



Originaria de la región de La Spezia, Italia, Laura Mori estudió Ciencias Geológicas en la Universidad de Pisa; su vocación la descubrió en el tercer año de la carrera, afín a la ingeniería geológica, por sus bases en matemáticas, física y química. “Tomé el curso de geoquímica y literalmente se abrió un mundo para mí. Desde entonces supe que quería dedicarme a la geoquímica y a la petrología ígnea”, comenta.

Obtuvo el grado de licenciatura con una tesis enfocada al estudio de rocas volcánicas procedentes de la isla de Elba. A manera de premio de sus padres por su logro académico, Laura Mori viajó a México, que considera el paraíso del estudio geológico. “Al llegar aquí me enamoré del territorio”, expresa subrayando las similitudes que existen entre Italia y México, ambos países con actividad sísmica y riesgo volcánico.

Decidió entonces buscar alguna universidad para realizar sus estudios de posgrado en México y descubrió a la UNAM. En la página del Instituto de Geología (IGI) encontró a una compatriota, la doctora Lucía Capra, en ese entonces coordinadora del Posgrado de Ciencias de la Tierra, quien la redirigió con el doctor Arturo Gómez Tuena, exalumno de la Facultad de Ingeniería: “Un profesor joven con mucho talento; le escribí en diciembre de 2003, y cuatro meses después estaba presentando mi proyecto doctoral en geoquímica. La experiencia fue fabulosa, aprendí muchísimo”.

Cabe destacar que, además de terminar el doctorado en los tres años reglamentarios, colaboró con el doctor Gómez Tuena en la puesta en marcha del Laboratorio de Geoquímica.

La doctora Laura Mori, adscrita a la División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra (DICT), es conocida por los estudiantes por su vocación docente y por su alta exigencia y responsabilidad; sus colegas la presentan como un ejemplo de superación y pasión docente.

En 2008, el doctor Dante Jaime Morán Zenteno, uno de sus sinodales, la invitó a realizar una estancia posdoctoral en el IGI, donde posteriormente fue contratada como Investigadora Asociada C de tiempo completo. La labor de investigación de la doctora Mori en el IGI siempre fue bien valorada, sin embargo, a partir de su incursión en la enseñanza, encontró que su vocación era la docencia. “Sentí que mi papel era compartir con los jóvenes mis conocimientos. Este deseo se lo externé al doctor Antonio Hernández Espriú, entonces jefe de la DICT, y a la doctora Elena Centeno García, (directora del IGI), quienes me apoyaron mucho”. Su incorporación a la Facultad de Ingeniería (Profesora de Carrera Titular A de tiempo completo) se da en marzo de 2014; a partir de esa fecha ha impartido las asignaturas Geología Física, Geoquímica y Petrología Ígnea.

Alcanzar la preparación y especialización que tiene en un periodo tan corto no ha sido fácil, ha requerido esfuerzo y trabajo arduo; sin embargo, Laura Mori se declara motivada por los excelentes profesores y laboratorios de nuestra Universidad. La dificultad más grande, reconoce, ha sido sacrificar tiempo con la familia, aunque no se lamenta, pues este país le ha dado las oportunidades de hacer lo que más le gusta.

Investigación y docencia

La doctora Laura Mori se considera ante todo una profesora, pero mantiene su dedicación a la investigación en el análisis de rocas ígneas (magma que se enfría y

solidifica), pertenece al Sistema Nacional de Investigadores (SNI) en el nivel I. Los datos geoquímicos que obtiene en sus estudios ofrecen un panorama más detallado acerca de cómo se crearon los magmas en una zona de subducción, esto es, en una región donde una placa tectónica se desliza debajo de otra, específicamente en donde las placas de Cocos y Rivera subducen bajo la corteza continental del sur de México.

Sus estudios contribuyen a comprender qué es lo que sucede al interior de la Tierra. Su principal objetivo de carácter científico es determinar cómo se ha formado y la composición de la corteza continental, pues cada roca ígnea posee una concentración de ciertos metales y características químicas únicas dependiendo de su origen, por lo que puede contribuir a realizar prospección de yacimientos minerales.

Combinar los tiempos para preparar clases y continuar con su investigación no es una tarea sencilla porque, explica, es más complicado salir a campo. Sin embargo, reconoce que es fundamental investigar, leer y conocer para mantenerse actualizados. Su secreto está en no aislarse, buscar el trabajo colaborativo en un proyecto y publicar en revistas arbitradas, aspectos clave para pertenecer al SNI.

Innovación en docencia: el aula invertida

Consciente de la problemática respecto al aprendizaje en los alumnos de nuestra Facultad y comprometida en cambiar la situación, la doctora Mori ha implementado



“La UNAM es uno de los mejores lugares donde podría trabajar y eso vale todos los sacrificios”.

en sus materias una técnica eficaz: el aula invertida, tema de su proyecto PAPIME. “Básicamente se invierte el proceso pedagógico al hacer que los estudiantes ocupen horas en el aprendizaje en casa, mientras que en el aula se hacen tareas y ejercicios para profundizar lo aprendido”, detalla.

El papel del profesor, abunda, está en crear las condiciones para que un alumno estudie de manera autónoma en el hogar, en tanto, el profesor genera y proporciona material para el aprendizaje significativo.

En el caso de la asignatura Geoquímica, difícil para encontrar libros o materiales didácticos, prepara apuntes, carteles y videos, en los cuales los estudiantes explican ciertos temas de manera sencilla para subirlos en línea. Todos estos materiales, señala, servirán de apoyo a profesores que incursionen en la impartición de la asignatura.

Para la doctora Mori, el objetivo del aula invertida no se limita a que los alumnos se apropien del conocimiento básico, sino que éste sea la base para un objetivo mayor. Al implementar dicha técnica se ha reducido el índice de reprobación y de inasistencias, los jóvenes aprecian su esfuerzo, y están más motivados y comprometidos en su aprendizaje.

“Antes de iniciar la primera clase me pregunto ¿qué quiero que sepan hacer mis alumnos al final del semestre? Una vez que me contesto, sé cómo preparar mi curso. Es un parteaguas para dejar una huella positiva en la Facultad de Ingeniería y motivar a la nueva generación de profesores a revolucionar la enseñanza”, remarca. En este proceso, los alumnos también deben tomar partido al exigir profesores preparados y actualizados.

Los recientes acontecimientos en la Ciudad de México y otros estados es un desafío y una responsabilidad social para los docentes de la DICT. “Tras el terremoto, mis chicos de Geología se sentían impotentes y querían ir a ayudar. Les comenté que para hacerlo debían continuar sus estudios y adquirir la mayor cantidad de herramientas para ejercer de mejor manera su profesión”.

En cuanto a su visión a futuro, la doctora Laura Mori pretende contribuir a la innovación en la docencia; a corto plazo planea organizar un curso o taller para profesores, con el apoyo del Centro de Docencia *Ing. Gilberto Borja*, a fin de compartir su experiencia acerca del aula invertida. “Este curso se conformaría por una serie de etapas: fijar objetivos, analizar qué habilidades tendrán los jóvenes y, finalmente, cómo organizar el contenido del programa”.

Por lo pronto, la doctora Mori seguirá aplicando su técnica para mejorar el aprendizaje en Geología Física, Geoquímica y Petrología Ígnea y buscará impulsar a los demás profesores para dejar huella en los estudiantes. En esta titánica labor de preparar los recursos digitales para el aula invertida, confía en que puede trascender: “lo haré por mi gran pasión a mi trabajo”, finalizó. 🚀



Ingenieros se solidarizan en la tragedia

En el pasado mes de septiembre, México sufrió dos terremotos que ocasionaron graves afectaciones estructurales y numerosas pérdidas humanas. Ante una tragedia de tal magnitud, las muestras de afecto y solidaridad aparecieron inmediatamente y, aún más importante, se siguen manifestando con el paso de los días. Los estudiantes de la Facultad de Ingeniería, pendientes de los sucesos nacionales, hicieron su parte con colectas, distribución de víveres y transmitiendo su conocimiento a la población.

Un ejemplo lo dieron Mauricio Velasco Zúñiga, Gerardo Díaz Rodríguez, María Fernanda Ordóñez Cazares y Víctor Hugo Vargas Espinosa, estudiantes de los últimos

semestres de Ingeniería Geofísica y presidente, vicepresidente, tesorera y secretario del Capítulo Estudiantil EAGE-UNAM (Asociación Europea de Geocientíficos e Ingenieros), respectivamente, quienes ofrecieron su ayuda en Jojutla de Juárez, Morelos, debido a que esta comunidad se ubica cerca del epicentro del sismo del 19 de septiembre y fue una de las más afectadas.

Del 2 al 4 de octubre, brindaron su ayuda en diferentes áreas, como en actividades relacionadas con la cocina y con el suministro de medicamentos, recolecta y distribución de víveres a las familias en situaciones más precarias y a escuelas con afectaciones severas; visitaron algunas zonas devastadas de la comunidad, en las que era evidente la falta de electricidad, agua, drenaje, servicios médicos, policiales y de bomberos.

Una de sus actividades primordiales consistió en impartir pláticas

de difusión sobre las Ciencias de la Tierra y su importancia, información sobre el sismo, desmitificación de creencias erróneas; respondieron preguntas y resolvieron dudas de la población.

Adicionalmente, lograron establecer un vínculo con el director de una escuela secundaria para una futura colaboración, en la que se planea que estudiantes de la FI realicen jornadas de difusión científica y campamentos de divulgación con el objetivo de que la población amplíe sus conocimientos sobre las causas de los sismos, su impacto en la sociedad y cómo prevenir daños.

Esta experiencia representa para los alumnos un gran aprendizaje y puesta en práctica de sus habilidades técnicas y sociales. Es una muestra del compromiso que tienen hacia la sociedad, a la que están dispuestos a ayudar a pesar de las dificultades que represente. 🇲🇽

Mesa redonda sobre materiales y procesos

Rosalba Ovando Trejo

En el marco de los festejos de los 225 años de la Facultad de Ingeniería y los 25 de la División de Ingeniería Mecánica e Industrial (DIMEI), se realizó la mesa redonda Tendencias Actuales en el Desarrollo de Materiales y Procesos, en el Auditorio Sotero Prieto, el pasado 19 de octubre, con los doctores María Elena Sánchez Vergara y José Bernardo Hernández



Fotos: Jorge Estrada Ortiz

Morales (Facultad de Química); Heberto Balmori-Ramírez (Instituto Politécnico Nacional) y Gonzalo González (Instituto de Investigaciones de Materiales).

Para destacar la importancia de los materiales y procesos en la historia de la humanidad y cómo han contribuido a hacer más confortable la vida, el doctor González inició con el tema recristalización de granos inducidos por deformación y efecto. Se refirió a tres procesos de materiales: Repetitive Corrugation and Straightening, (método de Deformación Plástica Severa utilizado para modificar la microestructura en aleaciones), Extrusión en Canal Angular Constante (no induce cambios considerables en las dimensiones de los materiales) y el Proceso de Maquinado Estándar.

El uso de alguno de estos procesos incrementa las propiedades mecánicas de las aleaciones y acerca a las aleaciones de aluminio con aceros no muy especiales para obtener propiedades mecánicas semejantes y mejorar las propiedades mecánicas en aluminio puro sin necesidad de sacrificar la conductividad eléctrica y técnica.

En su plática, el doctor Heberto Balmori-Ramírez señaló que sin la ingeniería no hay sociedad moderna, ya que logra mejores estándares de vida y confort. Preciso que la gran gama de carreras de la FI corresponde a la necesidad de la sociedad de crecer y que la Ingeniería en Materiales, aunque menos conocida, es muy relevante, “pues no hay ninguna rama de la ingeniería que no use materiales

(cemento, vidrio, aluminio, catalizadores, computación) y también es fundamental en medicina, odontología, arquitectura y otras áreas”.

Los materiales, agregó, son el conducto con el que pueden concretar las ideas, los conceptos y hasta los sueños, por ejemplo, un ingeniero civil pone en un plano el diseño de un edificio que requerirá de acero y cemento para construirlo. “Los materiales no son perceptibles para la mayoría, sólo se ven los resultados: un auto, en lugar del acero; un celular en lugar de vidrio. Es relevante que cada campo de estudio conozca las propiedades y los procesos (nuevos métodos) de los materiales que puede utilizar, buscando mejorar sus desarrollos y a la vez el medio ambiente. Sin una industria de materiales sólida no hay desarrollo tecnológico de ningún país”, concluyó.

La doctora María Elena Sánchez se centró en el tema de materiales semiconductores orgánicos en la fabricación de dispositivos optoelectrónicos. Se refirió a los materiales moleculares denominados metalomacrociclos poliméricos, que presentan semiconductividad, y propiedades acopladas (ópticas y fotocrómicas). Con los materiales semiconductores obtenidos se fabrican dispositivos optoelectrónicos, como diodos orgánicos emisores de luz, transistores orgánicos de efecto campo y células solares orgánicas.

Con el tema modelación y simulación en los procesos de manufactura, el doctor Hernández destacó que la construcción de modelos matemáticos y la simulación

computacional son aplicables a los diferentes procesos pues permiten, por ejemplo, adivinar cuánto tiempo va a durar o cómo se puede fabricar determinado material. Para ello, es necesario utilizar procesos que no desperdicien ni sean caros o contaminantes.

Recalcó que no siempre es factible hacer estas pruebas de manera física, de ahí la pertinencia de realizar modelos matemáticos, los cuales no serán tan precisos si se realizan de manera manual; resolver mediante métodos numéricos que se implementen en una computadora facilitará las pruebas.

Este evento fue coordinado por el doctor Arturo Barba Pingarrón del Centro de Ingeniería de Superficies y Acabados, del Departamento de Materiales y Manufactura DIMEI, quien consideró muy enriquecedor conocer diferentes trabajos de investigación los enfoques y ópticas de cuatro expertos en la materia: “Esto nos ha permitido asomarnos a este mundo tan inmenso; hay mucho por hacer y serán las nuevas generaciones las encargadas de seguir desarrollando para este país”. ➡



Young Day UNAM Edition

Aurelio Pérez-Gómez

Con el propósito de que universitarios conozcan historias de éxito de emprendimiento para motivarlos y ayudarles a conseguir sus metas, se realizó el Young Day UNAM Edition, el pasado 25 de octubre, en el Centro de Ingeniería Avanzada (CIA). El acto fue organizado por el CETIEM (Capítulo Estudiantil de Tecnología Innovación y Emprendimiento), CNU (Centro de Negocios Universitario) e Inno-vaUNAM Ingeniería.

Cesar Villaseñor Islas, presidente del CETIEM, comentó que es la segunda ocasión de Young Day dentro de la UNAM: “Este evento surgió fuera de la Universidad y estamos muy orgullosos de que la duodécima edición se haya realizado aquí”. También informó que participaron equipos de facultades (Economía, Ciencias Políticas y Sociales, Contaduría y Administración) y de otras universidades.

BICI.ON

En su plática, el maestro en diseño Diego Alatorre, profesor del Centro de Investigaciones en Diseño Industrial y egresado de la UNAM y de la Universidad Técnica de Delf de los Países Bajos, comentó que es socio fundador del colectivo BICI.ON, el primer proyecto de este tipo en “emerger de la UNAM”, donde la comunidad de estudiantes de licenciatura y bachillerato utiliza la bicicleta como vehículo de integración social.



Foto: Jorge Estrada Ortiz

Indicó que BICI.ON, una plataforma comunitaria que nace con el propósito de reutilizar medios de transporte alternativo como la bicicleta, fomentando la creación de redes culturales tangibles comprometidas con el medio ambiente y la sociedad, es un colectivo conformado por alumnos de las facultades de Arquitectura, y la de Artes y Diseño UNAM, y alumnos de la academia Christel House México.

Opinó que los principales problemas de los alumnos en el aula, los empleados y de los grupos de emprendimiento son el miedo al fracaso y los conceptos erróneos que se tienen del trabajo en equipo. Hay que arriesgarse a caer: “Es a través de esa experiencia que podremos crear productos más innovadores. Es mejor fracasar y saber que lo que diseñamos tiene problemas, que quedarnos en un lugar en el que nuestro producto medio funciona y medio trabaja”. Los invitó a que le suban intensidad a sus pruebas, llevando a fondo sus prototipos para ver dónde se rompe y tienen que trabajar más o qué parte le falla.

Con respecto al trabajo en equipo, dijo que muchas personas piensan que es dividirlo y que cada uno haga únicamente la parte que le toca. Los conminó a “hacer equipo: ver lo que los otros miembros tienen y tú no, y que necesitamos para ser mejores; este es uno de los cambios con más dificultades”. Definió trabajar en equipo como que todos hagan lo mismo y que cada uno enriquezcan el producto con sus puntos de vista y opiniones únicas y así uno más uno no será dos, es más que la suma de sus partes.

Misión Conejo Estelar

En su charla Sandra García y Héctor Reyes, diseñadores en Comunicación Gráfica por la Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco, contaron que juntos conformaron Voz Gráfica, despacho de diseño especializado en el estudio de la información en movimiento y sus formas de comunicación, y que Misión Conejo Estelar es un proyecto que ha tenido muchas experiencias de éxito y fracaso, con una constante de aprendizaje”. Creen que el tiempo

en que han desarrollado sus proyectos, los ha llevado a arriesgarse y a dar el paso hacia el emprendimiento.

Precisaron que se trata de una iniciativa de difusión del conocimiento astronómico y aeroespacial por medio de videos animados, educativos, amenos y divertidos. Sobre el alcance del proyecto, esperan en un futuro contar con más material audiovisual segmentado por niveles educativos.

DeKids

Marcos Velázquez se definió como emprendedor, adicto al internet, amante de la tecnología, apasionado del futbol y fundador de Dekids, un programa que estimula el aprendizaje de las nuevas tecnologías en niños en México.

Dekids, un programa diseñado para que los chicos aprendan a crear tecnología y proyectos a partir de sus sueños e ideas, manteniendo la motivación en el aprendizaje, tiene como objetivo desarrollar en los infantes habilidades tecnológicas de programación, así como de emprendimiento, que les permitan materializar ideas innovadoras mediante proyectos de impacto social e individual con la finalidad de mejorar su contexto. Del mismo modo, generar fuentes de ingreso, volviendo a los niños agentes activos y propositivos con plena consciencia de su responsabilidad y oportunidades frente al futuro.

Sobre el Young Day UNAM, mencionó que le hubiera encantado contar con eventos de este tipo cuando

realizaba sus estudios, ya que “pueden cambiar la perspectiva de los estudiantes sobre el emprendimiento y le está aportando grandes valores esta comunidad”.

Biller Ticket

Samuel Olán, estudiante de Economía de la UNAM, forma parte del CETIEM en el Área de Administración y actualmente es socio fundador de una startup enfocada a hacer eficiente el proceso contable de los empresarios por medio de la tecnología del smartphone llamada Biller Ticket.

Agregó que su empresa es mexicana innovadora con amplia experiencia en el desarrollo de aplicaciones. “Con nuestra habilidad en tecnología de la información y en el área fiscal y contable, hemos creado un servicio que agiliza la contabilidad de los usuarios físicos y morales, sin grandes inversiones, teniendo siempre control de sus cuentas”.

Es la primera compañía para la micro, pequeña y mediana empresa que busca simplificar los procedimientos y obligaciones fiscales de manera electrónica. Actualmente tienen una oficina matriz en la Ciudad de México con áreas de soporte técnico y planean ampliar su campo de acción hacia América Latina, “estamos en negociaciones para trabajar en Perú y Colombia”.

Nokia México

Marco Antonio Viguera Villaseñor, egresado de Ingeniería en Computación por la FI, maestro en ciencias por la Universidad Bristol, Inglaterra, y en Administración de Empresas por la Universidad de las

Américas, se ha desempeñado como consultor en telecomunicaciones en Hewlett Packard de México y en Agilent Technologies. En Nokia ha sido gerente de Soluciones de Datos y director de ventas de Circuit Core para Latinoamérica: actualmente, con un equipo de trabajo que prepara las ofertas técnicas para América, es el director general de Nokia México.

Durante su vida se ha dado cuenta de que existen algunas actitudes que hacen a los mejores profesionistas: tener palabra para hacer lo que se dice; ser confiable y cumplir lo que se promete (la peor actitud es mentir); tener disciplina y cumplir en tiempo y forma obligaciones; ser organizados para un buen desarrollo profesional; salir de la zona de confort y enfrentar nuevos retos, cambiar de trabajo e ir más lejos cada determinado tiempo; trabajar en equipo multidisciplinario (abogados, contadores, administradores, psicólogos), e incluso, “aprender a hacerlo con personas que no nos agradan, ya que la meta es dar resultados; y saber idiomas, ser paciente, humilde y, sobre todo, felices”.

Finalmente, invitó a los alumnos a participar en eventos como el Young Day UNAM, dado que son actividades muy importantes para su formación profesional. 📌

Para mayores informes pueden acercarse al Capítulo Estudiantil de Tecnología Innovación y Emprendimiento en el cubículo 14, 5° piso del CIA; correo contacto@cetiemp.com.

La ingeniería tras el sismo en la CDMX

Jorge Contreras Martínez

A las 13:14 horas del 19 de septiembre, un terremoto de magnitud 7.1, con epicentro a 12 kilómetros al suroeste de Axochiapan, Morelos, sacudió la Ciudad de México, Puebla, Morelos, Guerrero y el Estado de México, dejando a su paso más de 350 personas fallecidas, docenas de inmuebles colapsados y miles de personas damnificadas.

A pesar de la tragedia, voluntarios, rescatistas de organizaciones civiles, académicos y estudiantes se volcaron a las calles para ayudar a los más necesitados. La participación de ingenieros en la CDMX fue destacada al conformar brigadas de apoyo para revisar viviendas afectadas y generar reportes sobre su estado.

Con el objetivo de conocer a detalle estas acciones, el pasado 27 de octubre se organizó la mesa redonda México 2017: Perspectivas para el Próximo Sismo, organizada por el

Club de Estudiantes del Colegio de Ingenieros Civiles de México (CICM), con la participación del doctor Luciano Roberto Fernández Sola, representante del CICM; los maestros Germán López Rincón, jefe de la División de Ingenierías Civil y Geomática (DICyG), y Ángeles Rodríguez Cortés, coordinadora del proyecto Vivienda Emergente Industrializada (VEI12), y el ingeniero Édgar Oswaldo Tungüí Rodríguez, Secretario de Obras y Servicios de la CDMX, así como Francisco Ramos, presidente del CECICM.

La maestra Rodríguez Cortés reconoció la capacidad de respuesta e interés que la comunidad universitaria mostró después del sismo, pero aseguró que algunos de sus alumnos manifestaron frustración por querer ayudar y no saber cómo. “La actitud de servicio estuvo presente, pero varios no encontraban la forma”.

Ante ello, convocó a sus estudiantes de octavo y décimo semestres a realizar el proyecto VEI12. “Es un esfuerzo para dar a la población afectada una vivienda emergente y solucionar sus necesidades básicas de habitabilidad”. Sus características son: costo asequible (menor a 15 mil pesos), armado rápido (menor a un día), estadía de 1 a 12 meses, fácil de transportar, uso mínimo de técnicas, personal y herramientas especializadas, y menor impacto ambiental.

Ángeles Rodríguez sugirió actuar antes de cualquier emergencia, fomentando en la comunidad universitaria una responsabilidad social. “Debemos saber que nuestra carrera conlleva múltiples compromisos y que nuestras acciones pueden impactar la vida de las personas. No podemos permitirnos afectar la vida con malas decisiones”.

Por último, recomendó mayor organización en el futuro para generar líneas de investigación y trabajar de manera multidisciplinaria entre los especialistas de ingeniería, arquitectura, trabajo social, psicología, medicina, enfermería y derecho.

Por otra parte, el ingeniero Édgar Tungüí comentó que, tras la devastación del temblor, se organizó desde el C5 un plan de acción que inició con el envío de personal a los sitios de colapso para apoyar a los cuerpos de rescate. Posteriormente, comenzó una etapa de identificación de inmuebles dañados para que las personas desalojaran y fueran llevadas a los albergues. En este sentido, agradeció el apoyo de los estudiantes y



Foto: Jorge Estrada Ortiz

grupos de ingenieros y arquitectos para la verificación de estructuras.

“Hemos recibido cerca de 15 mil solicitudes de revisión de inmuebles, que se han clasificado en tres: verde (aquellos que no sufrieron afectaciones graves); amarillo (que no presentan daños estructurales pero no son habitables) y rojo (aquellos que sí tuvieron; tras una segunda revisión, se evaluará demolerlos)”, especificó el ingeniero.

Por último, explicó que el Gobierno de la Ciudad está en la etapa de reconstrucción, donde se intentará que las personas recuperen su patrimonio. Esta fase durará aproximadamente cinco años.

En su intervención, el maestro López Rincón compartió algunas anécdotas de las brigadas de la DICyG, conformadas por estudiantes y académicos. Un día después del temblor, comenzaron con la revisión de los edificios de la FI y posteriormente se enfocaron en las instalaciones de todo el campus y algunas preparatorias.

“En nuestra Facultad tuvimos agrietamientos y desprendimiento de plafón, sobre todo en el edificio B y C. Sin embargo, la junta trabajó como debía y ambas construcciones están completamente operables”.

Germán López hizo un reconocimiento a los alumnos y profesores que participaron en las brigadas en las delegaciones Xochimilco, Tláhuac e Iztapalapa. “Lo hicieron con una disciplina admirable. Fueron los ojos de los ingenieros”. También destacó la labor de geomáticos que colaboraron día y noche con los rescatistas en Álvaro Obregón 286. Ver http://www.comunicacionfi.unam.mx/mostrar_noticia.php?id_noticia=1182

Por último, el maestro López Rincón invitó a los estudiantes a dar a conocer el Manual de Autoconstrucción de la FI, en esta etapa de reconstrucción de la Ciudad. Asimismo, aseguró que la DICyG da capacitación a distancia para aprovechar esta guía.

En la última intervención de la mesa, el doctor Luciano Roberto comentó las acciones de la brigada del CICM tras el sismo, sus experiencias y aprendizajes. También destacó el papel de las brigadas estudiantiles: “gracias a la fuerza de los alumnos de ingeniería y arquitectura, los damnificados tuvieron más certeza del estado de sus viviendas”.

Agregó que los datos obtenidos sobre los daños, informes de aceleración del terreno, bases de datos, mapas, entre otros, están en la página www.sismosmexico.org.

Algunas de sus recomendaciones para el futuro fueron unificar herramientas tecnológicas, intervenir para que la autoridad acompañe a las brigadas para la toma de decisiones, mayor capacitación para el reconocimiento de daños, evitar la duplicidad de opiniones y establecer un protocolo de respuesta eficiente que involucre instituciones, academia y gobierno. 

Nuevo libro: simulación y optimización 2

Mario Nájera Corona

Los profesores de la FI Idalia Flores de la Mota, Aída Huerta Barrientos y Esther Segura, Ann Wellens, Miguel Mujica y Felipe Lara presentaron el libro *Simulación y optimización aplicada 2*, una recopilación de varias investigaciones internacionales sobre la

resolución de problemas de ingeniería en sistemas.

Durante la presentación, realizada el pasado 27 de octubre en el Auditorio Raúl J. Marsal, el doctor Mujica explicó que el objetivo de esta serie de libros es resaltar la importancia de la relación entre la teoría, la investigación y la necesidad práctica de la industria.

“Consideramos que la combinación de técnicas de optimización y métodos de simulación satisface toda la rigurosidad académica que

se requiere en el campo laboral y, además, permite especificar los niveles de detalle en las soluciones de problemas, lo que le otorga un gran potencial en su aplicación”, señaló.

Por su parte, el doctor Felipe Lara comentó que este volumen contiene nuevos métodos óptimos basados en la simulación híbrida con el fin de dar solución a problemáticas diversas (de enrutamiento, logística, programación, entornos industriales y cadenas de suministro) y que tales técnicas pueden ser



adaptadas según las necesidades de cada contexto.

Detalló que este volumen, que permite desarrollar nuevas habilidades a través de sus estudios de caso, las pruebas empíricas presentadas y las pautas para la reutilización de los métodos, promueve la tesis: “La simulación es una técnica, no una ciencia, bastante revolucionaria que brinda la oportunidad de realizar experimentos a priori de la realidad, es decir, en sus etapas de diseño, para conocer el comportamiento de un sistema real”.

Cada capítulo está escrito por autores de diferentes nacionalidades, con la finalidad de mostrar las maneras en que estos métodos de simulación y optimización se trabajan alrededor del mundo; “esto le da una mayor riqueza a esta serie de libros porque no son investigaciones meramente locales si no que se extienden a un nivel internacional”, mencionó la doctora Flores de la Mota.

Este segundo volumen está dividido en dos partes: la primera titulada *Novel Tools and Techniques in Simulation Optimization*, en

la que destaca el análisis sobre el transporte público de la Ciudad de México, realizado por las doctoras Flores de la Mota y Huerta Barrientos; la segunda parte es *Simulation Optimization Study Cases*, en la que se incluyen los artículos de los doctores Miguel Mujica, Ann Wellens y Esther Segura.

Cabe destacar que el libro se puede adquirir en versión electrónica en la página de la editorial Springer y en Amazon o, si el lector lo prefiere, los artículos de este volumen se pueden adquirir por separado en las mismas páginas web. ➡

La energía en el 2017

Erick Hernández Morales

La Sociedad de Alumnos de Ingeniería Petrolera (SAIP) organizó la conferencia La

Energía en el 2017: Ajustes a Corto Plazo y Transición a Largo Plazo. Informe Estadístico de BP sobre Energía Mundial impartida por Mark Finley, gerente general de Mercados Energéticos Globales y Economía Estadounidense en la empresa internacional de hidrocarburos, el 30 de octubre en el Auditorio Barros Sierra.

El informe se basa en información relacionada con la energía que BP ha recolectado por 66 años con el fin de tomar sus decisiones en la materia. Finley destacó que el crecimiento de la demanda energía a nivel mundial ha disminuido en los últimos años, especialmente a partir del 2014, lo cual se debe,

principalmente, a un aumento en la eficiencia en su consumo, al cual se refirió como el más rápido en la historia.

Por primera vez en la historia, el crecimiento económico no es proporcional al aumento en el consumo de energía, esto a partir de la recesión económica de 2008 que obligó a buscar maneras más eficientes de utilizarla, añadió.

Finley ofreció un panorama particular de cada una de las fuentes más importantes de energía. En cuanto al crudo, dijo que luego de la caída de los precios en 2015 debida a una proporción mayor de la producción a la demanda, está dando paso fuerte aumento de ésta a causa de los bajos costos, lo que se traduce en un ajuste del mercado.

Sobre el carbón, dijo que tanto el consumo como la producción han ido a la baja. Las causas responden a tendencias económicas de China,



Foto: Jorge Estrada Ortiz

donde se consume la mitad de este recurso en el planeta.

En el rubro del gas natural, destacó que se han encontrado nuevos mercados gracias a la innovación tecnológica que facilita la importación y exportación del recurso. Agregó que Australia es el líder en esta expansión, y que Rusia se ha visto obligada a responder cortando sus precios para mantenerse como el principal proveedor en Europa.

En cuanto a las energías renovables, dijo que su crecimiento ha sido muy importante, sobre todo si se compara con otras fuentes más tradicionales como el crudo o el carbón, las cuales siguen siendo, más importantes, pero cuyo crecimiento ha sido muy bajo o nulo.

Esta actividad forma parte del plan de trabajo que la mesa directiva de la SAIP organiza durante el semestre. ➡

Alumno de la FI certificado por la AML

Erick Hernández Morales

Javier Gómez Maturano, estudiante del doctorado en el campo de la Planeación del departamento de Ingeniería de Sistemas de la DIMEI, obtuvo la certificación AML Pro-Global que imparte la Asociación Mexicana de Logística y Cadena de Suministro (AML) para desarrollar profesionales en esta área con competencias técnicas de clase mundial.

La certificación consiste en un curso (presencial o a distancia) de cinco sesiones en cada una de las cuales se aborda un eslabón de la cadena de suministro: selección de proveedores, pronóstico de demanda, inventarios, etcétera. Javier optó por la modalidad a distancia porque le permite organizarse con el doctorado. Los expertos proporcionan libros y artículos, entre otros materiales, realizan sesiones, y al final aplican un examen en línea sobre los temas abordados.

Durante la clausura del quinto Congreso Internacional de Logística y Cadena de Suministros, que tuvo lugar el 5 de octubre en el Instituto

Tecnológico de Sonora, en Ciudad Obregón, Sonora, se llevó a cabo la premiación por el puntaje más alto, al que se hizo acreedor Javier.

“Estoy muy satisfecho por este reconocimiento que comprueba que efectivamente lo que uno cree saber y lo que está desarrollando en su investigación tiene un aval más allá de la Universidad: el de otras instituciones que están a la vanguardia en este campo”, comenta Javier.

La iniciativa de cursar la certificación surgió de la necesidad de profundizar con su investigación del doctorado sobre la sustenta-



Foto: Jorge Estrada Ortiz

bilidad en cadenas de suministro inversas, aquellas encargadas de recuperar parte de los residuos que se generan en las cadenas productivas y encontrar una forma de aprovecharlos.

La investigación, enfocada en encontrar la manera de incorporar la recuperación de residuos como una extensión de la cadena de suministro inicial, tendría un impacto ambiental positivo, además de uno social al generar empleo, por lo que se evalúan las cadenas existentes para determinar qué tan socialmente aceptables y amigables son con el medio ambiente.

Las cadenas de suministro tradicionales van desde la extracción de las materias primas hasta la colocación de un producto o servicio en el mercado y ahí se termina. Por su parte, la cadena inversa busca la forma de reincorporar los residuos, mediante el reciclaje, la remanufactura, restauración o algún otro proceso que implique una utilidad para

la cadena original o incluso para otra cadena.

Una dificultad para lograrlo, en la opinión de Javier, son los intereses de índole económico de las empresas del ámbito; si bien en algunos sectores está presente la preocupación por el ambiente, aún no hay esfuerzos contundentes, y el aspecto social está hecho a un lado.

En la Ciudad de México hay un sector dedicado a la recolección de residuos que no está formalizado. La cadena comenzaría con todo tipo de grupos de personas, como los pepenadores, y organizaciones que recolectan los residuos (PET, cartón o papel) y se encargan de almacenar, transportar y después vender a una empresa recicladora, la que los reintegraría a una cadena directa o tradicional al comercializarlos.

Sin embargo, el diseño actual impide integrar esa parte a las cadenas tradicionales desde el comienzo, para ello, sería necesario reconfigurarlas tomando en cuenta los

componentes logísticos de este proceso: almacén, transporte y pronóstico de demanda, entre otros.

Una manera de hacer más sustentable esta operación sería la valorización asumiendo que los residuos siguen siendo útiles y que hay sectores económicos que los pueden ocupar.

El doctor Benito Sánchez Lara, asesor de Javier, e instructor en la certificación, destaca que los integrantes de la AML, de la que es miembro fundador, cuentan con un perfil académico y profesional robusto, y que estas dos perspectivas expanden mucho los horizontes para abordar los problemas de logística, donde hay mucho que hacer.

Sobre la investigación que dirige con Javier comenta: “Creo que el trabajo que estamos realizando tiene muchísimo potencial y evidencias de que el proyecto se puede poner en la práctica con un futuro promisorio”.

Medio siglo de música y alegría

Mario Nájera Corona



El pasado 26 de octubre, la Tuna de la Facultad de Ingeniería cumplió 50 años y lo celebró sólo como ellos saben hacerlo: un concierto repleto de baile, risas, bromas y alegría que rápidamente atrajo a muchos alumnos y profesores al Auditorio Javier Barrios Sierra.

El evento se tornó más emotivo con la presencia del fundador de la Tuna Armando Romero, alias Chanclas, quien recibió un reconocimiento por ser el creador de la agrupación. “Me da mucho gusto ver cómo están bien integrados, y me siento emocionado por estar aquí en mi alma máter y en el grupo que afortunadamente sigue adelante”, expresó.

Fue en 1965 cuando Armando Romero ingresó a la Facultad de Ingeniería, una amistad lo invitó a entrar a la Tuna de la Facultad de Química, entonces él mismo se preguntó “¿para qué entrar a la de Química si puedo entrar a la de Ingeniería?”; sin embargo, no había un grupo similar en la FI y por ello se dio a la tarea de crearlo.

Ya en 1966 se formó un pequeño grupo, el cual fue creciendo a lo largo de ese año gracias a las convocatorias e intervenciones que se realizaron; algunos de esos nuevos integrantes fueron Ricardo Padilla, el Negro, y Rodolfo Ramírez, el Pato, quienes también estuvieron presentes en el concierto conmemorativo.

La creación oficial y el respaldo académico se dio en 1967, gracias al doctor Antonio Dovalí Jaime, quien autorizó el nombre que se lleva ahora: Tuna de la Facultad de Ingeniería, que hasta el día de hoy la han formado más de trece generaciones y ha con seis discos en su repertorio.

“Este día siento una emoción muy grande, en 50 años se dicen muy fácil pero cuesta trabajo caminarlos”, concluyó Armando Romero.

El concierto estuvo dividido en tres partes, en la primera se presentaron la actual generación de la Tuna, integrados por Chacal, Llama, Orangután, Ácaro, Manatí, Larva, Mandril, Búho, Maravilla, Erizo, Pulpo, entre otros, e interpretaron las canciones *Ingenieros*, *La norteña*, *Los últimos de Filipinas*, *La carrazcosa* y *La malagueña*.

En la segunda intervención, la Cuarentuna de la FI interpretaron los temas *La bikina*, *Enamorada*, *Murcia*, *Imágenes de ayer*, *Sabor a mí* y *En tu pelo*. Y finalmente, en una tercera parte, ambos grupos se juntaron en el escenario para terminar con *Carnavalito* y *Las novias de ingeniería*.

La celebración continuó el sábado 28 de octubre en el Palacio de Minería, con el concierto de la Tuna, la Cuarentuna y la Paleotuna, la generación con más años de antigüedad en esta tradición de la Facultad de Ingeniería. ✚

Callejoneada de la Tuna de Ingeniería

César González Cruz



Fotos: César González Cruz

El pasado 28 de octubre, la Tuna de la Facultad de Ingeniería se reunió desde temprana hora, en conjunto con estudiantinas de otras facultades, como Derecho y Contaduría, para realizar una Callejoneada por las calles de nuestro Centro Histórico, que incluyó los destinos más concurridos por los paseantes: Bellas Artes, La Alameda, Madero y, por supuesto, la Plaza de Garibaldi.

La caravana compuesta por los tunos de Ingeniería y Contaduría partió del punto de Inicio frente al Palacio de Minería; entre cantos y multitudes se abrió paso por el Eje Central Lázaro Cárdenas y aproximarse a uno de los lugares en donde encontraría su mayor cantidad de escuchas y bailantes: la Alameda Central.

Las estudiantinas engalanaron y amenizaron con su música e hicieron bailar a más de una pareja esta segunda callejoneada, llevada a cabo con gran éxito por la División de Ciencias Sociales y Humanidades, y Pro-

moción Cultural del Palacio de Minería, formó parte de los festejos por el cincuenta aniversario de la Tuna de Ingeniería. 🇲🇽



Ingeniería participa en la **XX Megaofrenda**

César González Cruz



Durante el periodo festivo de Día de Muertos, la UNAM, en sus diversos planteles e instalaciones, llevó a cabo homenajes, ofrendas y celebraciones para festejar nuestra tradición.

La más famosa por sus dimensiones, la Megaofrenda UNAM, la organiza la Dirección General de Atención a la Comunidad: en su vigésima edición estuvo dedicada al muralista Diego Rivera y se efectuó por segunda ocasión en la Plaza de Santo Domingo, Antiguo Barrio Universitario, abierta al público del 27 de octubre al 2 de noviembre.

Como estudiante de la Facultad de Ingeniería me di a la tarea de buscar la ofrenda representativa de mi plantel que con mucho esmero y dedicación realizan profesores de la División de Ciencias Sociales y Humanidades con la valiosa ayuda de sus alumnos para darle siempre el toque distintivo de los ingenieros.

Disfruté y admiré los maravillosos trabajos de otras entidades universitarias, como la Facultad de Artes y Diseño, y la Escuela Nacional Preparatoria. En ellos se representaban los elementos fundamentales de una tradicional ofrenda mexicana y se exaltaron los valores de nuestra casa de estudios. Resaltaron detalles del estilo de Diego Rivera, como los alcatraces, alegorías en su tipografía, los colores y los trazos presentes en su repertorio, que sirvieron de cimiento para marcar el estilo artístico de la Megaofrenda 2017.



Fotos: César González Cruz

Desfile en la Ciudad

El sábado 28 de octubre, el gobierno de la CDMX organizó un desfile de ofrendas móviles espectacular que inició su recorrido por las calles principales del Centro Histórico partiendo de la Estela de Luz hacia Paseo de la Reforma, para después tomar Avenida Juárez y 5 de Mayo hasta su destino final en la plancha del Zócalo capitalino.

Esta procesión estuvo llena de color y energía: la infalible catrina, el papel picado y la flor de cempasúchil que adornan y marcan el camino de nuestros fieles difuntos hacia el altar, y por supuesto, personajes de calaveras de azúcar, con máscaras de confitería y de gigantes cráneos de chocolate.

En todo momento pudo apreciarse el esfuerzo y dedicación de los participantes caracterizados que bai-



laban y saludaban al público, así como de las colosales figuras de alebrijes, calaveras, catrinas y esqueletos de xoloescuintles, que los artistas creadores movían y desplazaban alrededor del viaje para darles dinámica, logrando una idea de la vida después de la muerte.

El día de muertos es una de las celebraciones más importantes y emblemáticas de nuestra cultura, que

es apreciada a nivel mundial y que al provenir desde tiempos prehispánicos caracteriza a nuestro pueblo desde las raíces; es una fiesta que une a las familias y recuerda a los seres queridos que nos han dejado con el paso del tiempo. Una celebración imperdible para todo aquel que quiera empaparse con la cultura mexicana y un tiempo de reflexión que invita a la reunión y a la convivencia de amigos y familia. 🌸



Antología coral

Día de muertos

Diana Baca



La División de Ciencias Sociales y Humanidades, en el marco de los festejos por su 50 aniversario, presentó a los coros Ars Iovialis y Alquimistas de las Facultades de Ingeniería y de Química, respectivamente, para ofrecer un concierto con motivo del Día de Muertos el pasado 31 de octubre en el Auditorio Javier Barros Sierra.

Bajo la dirección del maestro Óscar Herrera, los coros unieron su talento para interpretar piezas que muestran la visión de diversos artistas y épocas respecto al tema de la muerte.

El concierto abrió con el primer acto de la ópera *Orfeo y Eurídice* del alemán Christoph Willibald Gluck, en el que Orfeo llora la muerte de su esposa, y el fragmento de *Todas las personas deben morir* de Johann Sebastian Bach, que transmite consuelo, resignación y la esperanza de reconocimiento del alma al momento de la muerte.

Prosiguieron con el *Epitafio para Dulcinea del Toboso* (la letra aparece en el *Quijote de la Mancha* de Cervantes) cuya música sería agregada posteriormente por Rodolfo Halffter; *La muerte y la doncella*, de Franz Schubert y texto de Matthias Claudius; *El blanco y dulce cisne*, madrigal número 4 de Jacob Arcadelt; *Canto fúnebre*, de Félix Mendelssohn; el Aria de Bach y las misas de difuntos *Cordero de Dios* y *Libera me*, con temática del juicio final, de Gabriel Fauré.

Además de dirigir el concierto, el maestro Herrera compartió información sobre las piezas musicales, las anécdotas que las rodean o el proceso de su creación. Así, explicó que *El hijo perdido*, con música de Beethoven, es la adaptación de una leyenda europea acerca de un niño enfermo que ve a una persona mientras es trasladado por su padre en medio de la noche.

Se cuenta que el réquiem *Aeternam*, de Mozart, —del que interpretaron el introito—, lo encargó al austriaco un enviado misterioso con una importante suma de dinero; posteriormente la salud del músico se fue debilitando, aunque no cesó su empeño por componer la pieza, incluso en su lecho de muerte. Por ello, Mozart creyó que el extraño mensajero era la Muerte, que le había encargado su propia misa de difuntos, anticipando el fin de su vida.

La antología coral culminó con el vals *Dios nunca muere*, creado por Macedonio Alcalá, en agradecimiento por su recuperación de una enfermedad grave, cuya letra se atribuye a la autoría de Cipriano José Cruz.

La DCSyH entregó un reconocimiento a ambos coros por su loable participación y contribución a difundir la cultura musical en la FI, así como al maestro Herrera, por su notable dirección y entusiasmo al celebrar una fecha tan importante en México. 🇲🇽



Foto: César González Cruz

¡Cuidado con la flaca!

Marlene Flores García

Para unirse a la tradicional fiesta mexicana de Día de Muertos, el Palacio de Minería dedicó su Noche de Museos de octubre a esta celebración. Además de extender su horario, se inauguraron las exposiciones Mikiztli y Calacastelo, y se presentó el espectáculo de narración oral Elhuayotl.

El maestro Víctor Manuel Rivera Romay, jefe de la División de Educación Continua y a Distancia (DECDFI), junto con los artistas Héctor Ávila Cervantes y Francisco Lara Castelo, responsables de las exhibiciones, cortaron el listón antes de invitar a los presentes a disfrutar de las catrinas, que fueron el tema de la noche.

Fotografías tomadas en 6 años de recorrer Xochimilco, el Centro, Azcapotzalco y Coyoacán, entre otros puntos, cada Día de Muertos integran Mikiztli de Héctor Ávila Cervantes, haciéndola un registro de las diversas expresiones que se dan durante estas festividades, y a su vez recordándonos que en todos habita la muerte.

Francisco Lara Castelo empezó haciendo figuras para su propia ofrenda y la de su hija. Año con año otras esculturas de calaveras ejerciendo algún oficio, en situaciones cómicas y de la vida cotidiana se fueron sumando hasta formar Calacastelo, una verdadera oleada de humor mexicano que busca alegrar al público y evitar que se pierdan nuestras tradiciones.

Para completar la noche, con su espectáculo Elhuayotl Ixchel Sepúlveda llevó a la audiencia que se congregó

en la Antigua Capilla a dar un paseo por la tradición oral prehispánica. Así pues empezó la noche con un poema del tlatoani Nezahualcóyotl: “No para siempre en la tierra, sólo un poco aquí. Aunque sea jade se quiebra. Aunque sea oro se rompe. Aunque sea plumaje de quetzal se desgarras”.

En un tono más escalofriante, la narradora logró erizar el vello de los presentes contando qué observan los perros. Es una creencia bien arraigada que aquél que pone lagañas de can en sus ojos por la noche tendrá visiones desagradables, pero la protagonista de este cuento hizo caso omiso y por satisfacer su curiosidad terminó fría en su cama.

El irónico Elhuayotl, personaje que encarnaba la actriz, terminó ventilando los secretos de La Llorona, que un Día de Muertos se puso tan gravemente enferma que le fue imposible salir a asustar a los aventureros de la noche. Por ser una fecha tan importante, la ausencia de los desgarradores gritos era imperdonable, así que su hermana se ofreció a suplirla, pero no contaba con que cambiaría su lamento por el de “ay mis sobrinos”.

Al finalizar, los tres artistas recibieron un reconocimiento por su participación en esta Noche de Museos. Mikiztli y Calacastelo estarán abiertas al público hasta el 5 de noviembre. 🍁

Egresados celebran con ***Carmina Burana***

César González Cruz

Fotos: César González Cruz



La Orquesta Sinfónica de Minería engalanó el Encuentro Nacional de Egresados con la impecable ejecución del concierto de gala, realizado el pasado 27 de octubre en la Sala Nezahualcóyotl, que incluyó piezas muy apreciadas: *Carmina Burana* de Carl Orff, *Huapango* de Moncayo y *Obertura 1812* de Tchaikovski.

Al evento asistieron los doctores Enrique Graue Wiechers, rector de la UNAM, y Gerardo Suárez Reynoso, presidente de la Academia de Música del Palacio de Minería, quienes agradecieron el aplauso de los presentes y disfrutaron de la composición musical.

Carmina Burana es considerada una de las obras más intensas y se caracteriza por sus percusiones explosivas y por el requerimiento de grandes conjuntos corales que aportan siempre una sensación de majestuosidad. Además, los segmentos para solistas con registros de voz muy demandantes y para músicos con una técnica muy depurada siempre maravillan a la audiencia. En cuanto al *Huapango*, para muchos mexicanos representa nuestro segundo himno nacional.

El Concierto de gala para egresados y sus familias hizo honor a su título porque se dieron cita una gran cantidad de ex alumnos acompañados de sus seres queridos y colegas para disfrutar de una velada inolvidable. 🇲🇽



Fútbol americano

PUMAS CU a la final

Vence a Burros Blancos del IPN 23 - 19

Felicidades al equipo y un saludo a los de Ingeniería: Alejandro Prado, Quirney Alejandro Corona, Oscar Pérez y Rodrigo Ferat



Torneo de Ajedrez en la FI



Béisbol

INGENIERÍA VENCE A CONTADURÍA en temporada regular



MENÚ



Tecnologías sostenibles

En la Facultad de Ingeniería se promueve entre los estudiantes que una de nuestras responsabilidades como profesionales es y será desarrollar tecnología que reduzca las emisiones de CO₂ en el medio ambiente, a fin de disminuir los estragos que se han producido en la naturaleza por el uso de combustibles fósiles.

De ahí mi interés por hablar sobre las nuevas tecnologías sostenibles que favorecen al medio ambiente, como en los sistemas de transporte público, que a nivel mundial son los que más contaminan debido a la gran cantidad de combustibles que utilizan. El uso de nuevas alternativas diferentes al combustible podría contribuir a mejorar el impacto negativo en el medio ambiente.

En 1979 en Alemania se construyó el primer Tren Maglev (tren de levitación magnética), el cual cambió la forma de que las personas se trasladaran de un lugar a otro sin utilizar combustible, favoreciendo así tanto al ser humano como a la naturaleza.

El ingeniero Eric Laithwaite desarrolló el primer motor de inducción lineal que funciona a base de electromagnetismo, lo que permite al tren moverse sin necesidad de tener contacto con

las vías. Su funcionamiento es sencillo: la energía utilizada por el Maglev es electricidad generada por una fuente de poder eléctrica que pasa por las vías de metal que se encuentran debajo del tren, para que éstas generen un campo electromagnético que lo pueda mover.

Para el movimiento se basaron en dos principios: repulsión magnética, que levanta al tren a 10 cm de las vías reduciendo la fricción y aumentando su rapidez, y propulsión, que alterna la posición de los magnetos para que éste se mueva hacia adelante. La misma fuerza magnética que proporcionan la repulsión y la propulsión mantienen el tren estable por encima de las vías para que el viaje resulte seguro y suave.

En la actualidad el tren Maglev (probado en Japón) más rápido del mundo alcanzó los 600 km/h compitiendo con otros sistemas de transporte similares (tren bala); también se caracteriza por ser de los más seguros, pues su índice de accidentes es muy bajo.

El Maglev es, sin duda, una de las mejores invenciones de la ingeniería en cuanto a sistemas de transporte por los beneficios medio ambientales, de seguridad y rapidez que proporciona, sin que implique hacer sacrificios.

Es evidente que los contaminantes han perturbado severamente el medio ambiente, a tal grado que la crisis climática avanza rápidamente, lo cual hemos visto reflejado en los últimos años en el cambio climático que ha causado catástrofes cada vez más desmesuradas en el mundo.

El tren Maglev es sólo un ejemplo de que la tecnología sostenible puede favorecer a la naturaleza y al ser humano. Por ello es necesario subrayar que los profesionales de la ingeniería debemos reflexionar y cambiar nuestra forma de desarrollar proyectos tecnológicos de aplicación sostenible.

Agradezco el espacio para poder compartir esta opinión con la comunidad de la Facultad de Ingeniería.

Cecilia Ixchel Granados Moreno*



El ingeniero pilar de grandes proyectos

Muchos proyectos nacen a partir de una idea o de un sueño; los ingenieros han sido fundamentales en el desarrollo de importantes desarrollos y en colaboración con otros profesionistas; en la Facultad de Ingeniería las diferentes asignaturas nos preparan para ello.

Por ejemplo, en la asignatura de Química se abordan temas que son por demás interesantes, como el Modelo Atómico, que puede ser aplicado en diversos campos de estudio como en la Tomografía Axial Computarizada (TAC), pertinente al área de los Sistemas Biomédicos, carrera en la cual se impulsa el trabajo multidisciplinario.

Los sistemas de TAC consisten esencialmente en el análisis de un haz de rayos X dirigido a un sujeto de estudio, con el fin de obtener un símil a radiografía, pero que es tridimensional. En oposición al generador del haz se encuentran detectores que reciben la información sobre el comportamiento del mismo interactuando con el sujeto. El sistema hace rotar al sujeto repetidamente 45 grados para conseguir distintos cortes de éste y se hace un promedio para llevarlo a un computador que, posteriormente, lo interpretará como la imagen tridimensional requerida.

Para llevar a cabo esta tarea fue necesario un físico biomédico, pues los

detectores reciben datos pertinentes al Modelo Estándar, que es una teoría sobre el átomo; un ingeniero eléctrico-electrónico para diseñar el equipo; uno en computación, encargado del procesamiento de datos; de un médico, quien cuida al sujeto de estudio, y de un ingeniero Biomédicos (o en sistemas biomédicos), para determinar lo que haría al haz algo nocivo para el humano, además de poder coordinar y hacer coincidir las distintas ideas en el equipo y diseñar los protocolos de su aplicación.

Siendo un sistema tan sofisticado, útil para la investigación como para la valoración clínica, fue evidente que se requiriera de la participación de profesionales de diversas áreas de conocimiento desde el inicio hasta el

final del desarrollo, sin duda, el trabajo en equipo multidisciplinario permite la creación de grandes proyectos y la participación de los ingenieros en muchas

ocasiones son la diferencia dentro de esos equipos.

Agradezco a la *Gaceta de la FI* la publicación de esta opinión que pretende

enaltecer el trabajo de los ingenieros dentro de la sociedad.

Itzel Viridiana González Badillo*

Internet of things: Un mundo conectado

Dentro de las aulas de la Facultad de Ingeniería siempre se nos plantean diferentes cuestionamientos, por ejemplo, en la clase de Fundamentos de Programación, se nos preguntó: “¿Si la población sigue creciendo y por consiguiente los aparatos con conectividad a internet, entonces las direcciones IP (Internet Protocol,) se agotarán?”. Dicho planteamiento me motivó a investigar con mayor profundidad si las direcciones IP tienen algún límite y que se viene realizando en torno a esta nueva tecnología en la UNAM.

Un IP es el protocolo que sigue la red con los dispositivos conectados a ésta (computadora, tableta, portátil, smartphone), actualmente hay un proceso de transición en el mundo de las redes de comunicaciones de la versión 4 (IPv4), que cuenta con IP de 32 bits de longitud al IPv6, que pretende extenderse a 128 bits. El paso del IPv4 al IPv6 está haciéndose despacio, entre otras razones porque no son compatibles entre sí. Todavía hay muchos equipos y proveedores de Internet que no admiten la versión 6.

En la UNAM se han venido realizando investigaciones en torno a este tema, en las que participan DTD, Laboratorio de Tecnologías Emergentes de Redes, Nortel Networks, IPv6 Forum, CISCO systems, SPIRENT, Internet Society, Allied Telesyn, Foundry networks y Huawei.

En 1999 la máxima casa de estudios entró en una red experimental a nivel mundial para tratar con IPv6; en estos años se han habilitado nodos, que son puntos de conexión de varios elementos que confluyen en un mismo lugar; el primer lugar donde se implementó un nodo fue precisamente en la UNAM.

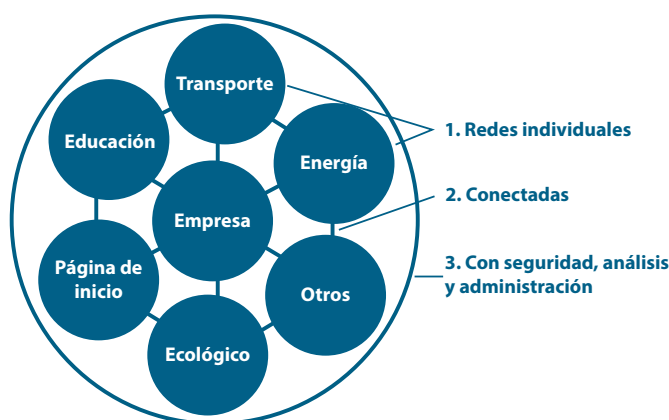
Actualmente se trabaja con instituciones mexicanas y de América Latina para conseguir una conexión IPv6 conectada a la UNAM. Esta nueva versión IP traerá beneficios en infraestructura de direcciones y enrutamiento eficaz y jerárquica, capacidad de ampliación, direcciones más grandes y por consiguiente llegar a conectar todos los objetos existentes, Internet of things.

El concepto Internet de las cosas fue propuesto por Kevin Ashton en el Auto-ID Center del MIT en 1999; su idea fue conectar todos los objetos mediante una interconexión digital, la cual nos permitiría controlar cualquier objeto a distancia a través del internet.

Sin duda, el perfeccionamiento del IPv6 dará seguridad y movilidad en cuanto a direccionamiento, permitirá la creación de una mayor cantidad de redes y un soporte más eficiente de dispositivos y redes móviles. En cuanto a movilidad tendrá una mayor eficiencia en el envío de paquetes, pues evita el efecto de triangulación que se presenta en IPv4 y facilitará las comunicaciones punto a punto. Cuando se haya logrado completar la transición de la versión anterior al IPv6 traerá innovaciones que cambiarán la tecnología como la conocemos. 📡

Saul Coria Pérez*

Internet de las cosas



*Estudiantes de Ingeniería Eléctrica Electrónica



Buzón del lector

Un espacio para nuestros lectores

Escríbenos a: comunicacionfi@ingenieria.unam.mx

DIVISIÓN DE INGENIERÍA MECÁNICA E INDUSTRIAL

ROJAS ARCE, Jorge Luis, Ovsei Gelman y Javier Suárez Rocha. *Metodología para implementar planes estratégicos en organizaciones.* Ciudad de México, UNAM, Facultad de Ingeniería, 2017, 113 p., tiraje 500 ejemplares.

En este libro se describe la metodología para facilitar el proceso de implementación de planes estratégicos, considerada como un medio para prevenir, mitigar y/o resolver las diversas manifestaciones de la problemática y sus consecuencias, que usualmente afectan este proceso, obstaculizando frecuentemente el logro de los objetivos planeados y la obtención de los resultados esperados.

También se ha considerado importante exponer el proceso de elaboración de la mencionada metodología, contemplándolo como un ejemplo de aplicación del enfoque sistémico y del paradigma cibernético que han servido para definir el concepto de la implementación como un sistema, mediante la identificación de sus papeles en el proceso de planeación y consecuentemente, en el de gestión, en general. Como complemento se presenta un estudio de caso.

CONTENIDO:

Índices; Prólogo; Resumen; Introducción; Problemática de la implementación de planes estratégicos; Elaboración del marco conceptual; Definición del concepto de implementación; Metodología para implementar planes estratégicos; Aplicación de la metodología para implementar virtualmente un plan estratégico; Conclusiones; Recomendaciones; Bibliografía.

Información proporcionada por la Unidad de Apoyo Editorial.



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

Lo invitamos a adquirir la suscripción de la revista **Ingeniería, Investigación y Tecnología** editada por la Facultad de Ingeniería



Costo anual: \$200.00
Mayores informes para la suscripción
o venta de ejemplar suelto al correo
lit.revista@gmail.com

Consulta la revista de octubre-diciembre, 2017

- Fuentes de corriente reducen a un canal la comunicación por encriptamiento caótico bidireccional
- Efecto de la biofibra de queratina en las propiedades de un biopolímero termoplástico: Estudio preliminar
- Trabecular bone modeling methodology using geometric representations
- Time and cost control in constuction projects in southeast Mexico
- BIOS-ParallelBlast: Paralelización optimizada de alineamiento de secuencias sobre Xeon Phi
- Análisis numérico comparativo del comportamiento a fatiga de dos osteosíntesis utilizadas en el tratamiento de la fractura de cadera 31 A1 .1.

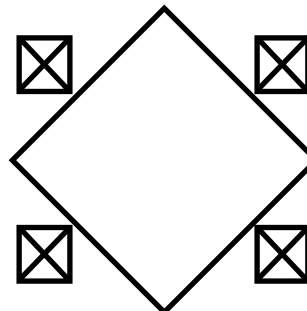


Se reúnen cuatro ingenieros recién titulados. El de Computación se tituló inmediatamente después del petrolero; y el mecatrónico lo hizo entre el civil y el de computación.

¿Puedes deducir el orden cronológico de titulación de estos ingenieros?

SOLUCIÓN al acertijo anterior

El ingeniero decidió limitar la pista de esta forma, girando los bordes 45 grados



Colaboración del Ing. Érik Castañeda de Isla Puga



Se hace una atenta invitación para asistir a la ceremonia de

Entrega de certificados de calidad y reconocimientos a integrantes de la comunidad

por sus contribuciones al fortalecimiento del *Sistema de Gestión de la Calidad*,
que condujeron a la obtención de la certificación de los laboratorios experimentales
y del Centro de Docencia, conforme a la norma **ISO 9001:2015**.

La ceremonia tendrá lugar el martes 28 de noviembre de 2017, a las 11 horas en el:

Auditorio “Sotero Prieto”

En espera de contar con su valiosa presencia.

Dr. Carlos Escalante Sandoval
Director



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



Clausura de los festejos por los



la primera escuela de ingeniería y ciencias en América

La ceremonia será presidida por el
Dr. Enrique Graue Wiechers,
Rector de la UNAM.

Viernes 1 de diciembre de 2017 | 13:00 horas
Auditorio “Javier Barros Sierra”



Convocatoria para la Beca "Ingeniero Manuel Franco López"

La Universidad Nacional Autónoma de México tiene la responsabilidad social de generar condiciones para que sus alumnos de escasos recursos y de excelencia académica puedan concluir sus estudios como parte de su proyecto de vida, a través del otorgamiento de becas.

El propósito de la Beca "Ingeniero Manuel Franco López" es contribuir a la formación académica de los estudiantes de escasos recursos y excelencia académica de la carrera de Ingeniería de Minas y Metalurgia.

Para el cumplimiento de tales objetivos, la UNAM a través de la Facultad de Ingeniería y con el apoyo de la familia Franco González Salas:

Convoca

A los alumnos inscritos que han concluido el tercer semestre (30% de avance regular) de la carrera de Ingeniería de Minas y Metalurgia para presentar su solicitud por el otorgamiento de la Beca "Ingeniero Manuel Franco López", bajo las siguientes:

Bases

PRIMERA.- Podrán participar los alumnos inscritos que recién concluyeron el tercer semestre y que están por iniciar su cuarto semestre de la carrera de Ingeniería de Minas y Metalurgia y que cumplan con los siguientes requisitos:

- I. Ser ciudadano mexicano;
- II. Tener entre 18 y 20 años once meses de edad;
- III. Estar inscrito en la licenciatura;
- IV. Comprobar un ingreso mensual familiar por el equivalente de hasta 8 veces el salario mínimo general vigente para la CDMX;
- V. Demostrar un promedio igual o mayor a 8.0 así como todas sus materias aprobadas al término de su tercer semestre;
- VI. No recibir otro tipo de beca o apoyo económico (interna o externa), y
- VII. No haber sido sancionado por faltas graves contra la disciplina universitaria.

SEGUNDA.- La beca consistirá en lo siguiente:

- I. Alojamiento compartido en un inmueble cercano a Ciudad Universitaria;
- II. Disponibilidad de equipo de cómputo y de textos especializados del área dentro del inmueble;
- III. Apoyo económico de \$1,000.00 (Mil pesos 00/100 M.N.) mensuales, y
- IV. Abastecimiento básico para desayuno y/o cena.

TERCERA.- La Beca comprenderá el periodo del 29 de enero de 2018 al 5 de agosto del 2018.

La renovación de la Beca se sujetará al cumplimiento de los requisitos académicos y de los demás señalados en la presente convocatoria.

CUARTA.- La entrega y recepción de solicitudes y documentos probatorios se realizará a partir de la publicación de la convocatoria hasta el 11 de enero de 2018 en el cubículo de la Coordinación de la carrera de Ingeniería de Minas y Metalurgia de la Facultad de Ingeniería.

QUINTA.- La notificación de los resultados se realizará el 26 de enero de 2018, a través de correo electrónico y ocho días después en la *Gaceta UNAM*.

SEXTA.- El otorgamiento de la Beca, será responsabilidad del Comité de Evaluación y Selección, el cual está constituido por:

- I. El Lic. José Fernando Franco González Salas, o quien éste designe;
- II. El Dr. Carlos Agustín Escalante Sandoval, director de la Facultad de Ingeniería;
- III. El Dr. Enrique Alejandro González Torres, jefe de la División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra;
- IV. La Ing. Sayuri Katagiri, coordinadora de la carrera de Ingeniería de Minas y Metalurgia, y
- V. La Ing. Soledad Viridiana Guzmán Herrera, jefa del Departamento de la carrera de Ingeniería de Minas y Metalurgia.

SÉPTIMA.- El Comité hará del conocimiento al/la alumno/a seleccionado/a el Código de Conducta y Convivencia, así como las reglas de operación a las que deberá sujetarse para conservar los beneficios de la Beca a lo largo de sus estudios.

Cualquier situación no prevista en la presente convocatoria, será resuelta por el Comité de Evaluación y Selección y sus resoluciones serán definitivas e inapelables.

"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"

Ciudad Universitaria, Cd. Mx., a 21 de noviembre de 2017

Dr. Carlos Agustín Escalante Sandoval
Director de la Facultad de Ingeniería



Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Ingeniería
Palacio de Minería

invitan a la **INAUGURACIÓN** de la exposición

ALTER EGO

Fotografías de
Alfonso Heredia

Escribiendo un destino propio



Jueves 16 de noviembre, 2017 / 18 horas
Salas de Exposiciones del Palacio de Minería
Tacuba 7, Centro Histórico, CDMX.

**I JORNADAS DEL AUTOMOVILISMO
HISTÓRICO DEPORTIVO
FACULTAD DE INGENIERÍA UNAM-OMDAI FIA MÉXICO
PALACIO DE MINERÍA- CENTRO HISTÓRICO CDMX**

EXHIBICIÓN DE COCHES ANTIGUOS

Abierta al público de las 10:00 -17:45 hrs. - ENTRADA LIBRE

PROGRAMA DE CONFERENCIAS

Auditorio Bernardo Quintana- Nivel Mezzanine - ENTRADA LIBRE

VIERNES 24 DE NOVIEMBRE 2017

● **11:00 - 12:00**

**Análisis del comportamiento dinámico del automóvil de competición
Presentado por Fernando Gutiérrez Benjumea**

● **12:00 - 13:00**

**Historia del Autódromo de la Ciudad de México
Presentado por Arq. Jorge Rodríguez**

● **13:00 - 14:00**

**Conservación y anécdotas con autos y pilotaje de competición
Presentado por Óscar Fernández Gómez Daza**

SÁBADO 25 DE NOVIEMBRE 2017

● **11:00 - 12:00**

**La Innovación tecnológica del automovilismo de competencia en la Medicina
Presentado por Dr. Antonio Caso**

● **13:00 - 14:00**

**Mitos y realidades de los automóviles eléctricos e híbridos
Presentado por Ing. Ramón García Santillana**

DOMINGO 26 DE NOVIEMBRE 2017

● **11:00 - 12:00**

**Historia de los Hermanos Rodríguez
Presentado por Dr. Carlos E. Jalife**

● **13:00 - 14:00**

**Evolución de las carreras de autos en México
Presentado por Sr. Eduardo León**

Las conferencias están abiertas al público y no tienen costo.
El cupo es limitado, sugerimos que reserve su lugar cuanto antes a:
yrodriguez@omdai.org o a los teléfonos: 55 55 24 04 39 / 55 55 24 45 28



Conferencia Magistral:

Palacio de Minería

La Geomática como ciencia multidisciplinaria

Miércoles 17:00 horas
15 de noviembre de 2017

Entrada Libre

UNAM
La Universidad de la Nación

La Facultad de Ingeniería UNAM invita a la exposición

PAISAJES

— BITÁCORA DE VIAJE —
Ricardo Alemán

Entrada Libre

Octubre 20 - diciembre 10, 2017
Miércoles - domingo 10 a 17:45 h

Palacio de Minería/ Tacuba 7, Centro Histórico

Homengaje y presentación

Estructuras de acero para edificaciones

Oscar de Buen
López de Heredia

Miércoles 22 de noviembre
13:00 horas
Auditorio Javier Barros
Facultad de Ingeniería
UNAM



bestiario

Exposición Colectiva de Cerámica

PARTICIPANTES:

Vianney Bustindui

Evelyn Frid

Armida Duran

Selene Chávez

Miriam González

Brenda Martínez

Julio Martínez

Patricia Martos

Héctor Monroy

Yosune Olaizola

Lourdes Olmedo

Aaron Sánchez

Marcela Zambrano



Dirección: Circuito exterior s/n en la División de Ingeniería Mecánica e Industria -CIA- (Centro de Ingeniería Avanzada) UNAM.
Entre el Instituto y Anexo de Ingeniería C.U. Del 27 de octubre al 10. de diciembre de 2017 / Horario: de lunes a viernes de 7am-9pm

Concierto de Navidad

SEFI 2017

 SOCIEDAD DE
EXALUMNOS
FACULTAD DE
INGENIERÍA

ORQUESTA
SINFÓNICA
DE MINERÍA

¡NO TE LO PIERDAS!

6 DE DICIEMBRE DE 2017

20:00 HORAS

SALA NEZAHUALCÓYOTL

COSTO \$300.00

COMPRA TU BOLETO EN:

OFICINAS SEFI

PALACIO DE MINERÍA 5122 3353

CIA (ANEXO DE INGENIERÍA) 5622 9981 EXT. 525

eventos@sefi.org.mx / www.sefi.org.mx





COMUNICACIÓN-FI

La información al día sobre el
diario acontecer de tu Facultad

www.comunicacionfi.unam.mx



@comunicafi



/Gaceta digital fi



www.comunicacionfi.unam.mx/gaceta_2017.php



/ingenieria.enmarcha



http://www.enmarcha.unam.mx/



www.comunicacionfi.unam.mx



/comunicafi_unam/



/TVIngenieria

¿Te gusta la
Gaceta Digital?

SUSCRÍBETE



 **bi** boletín
Informativo
Facultad de Ingeniería


GACETA DIGITAL
INGENIERÍA

25 años
Ingeniería
en marcha 860
am


Portal de Comunicación FI


agenda
Facultad de Ingeniería

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