



Pamela Fran Nelson,
Premio Sor Juana 2017



ÍNDICE

Editorial	3
225 Aniversario de la Facultad de Ingeniería	4
El Rector Enrique Graue inaugura la edición 38 de la FILPM	7
Alumno de la FI, líder emergente de ONU	9
Exitosa estancia en Australia	10
Pamela Fran Nelson, Premio Sor Juana Inés 2017	11
Fernando Pérez: egresado destacado en UK	16
XV Ciclo Ingenierías Civil y Geomática	18
Crónicas cotidianas en Ingeniería	32
Tuna renovada	33
México y el nuevo gobierno de EU	34
Ciclo de Ciencias de la Tierra 2017	35
Nombramiento en la DICT	35
Conferencia sobre exploración petrolera	36
Reclutamiento Weatherford	37
Coloquio del PARA	37
Publicaciones FI	38
Acertijo	39

DIRECTORIO

Universidad Nacional Autónoma de México

Rector
Dr. Enrique Graue Wiechers

Secretario General
Dr. Leonardo Lomelí Vanegas

Facultad de Ingeniería

Director
Dr. Carlos Agustín Escalante Sandoval

Secretario General
Ing. Gonzalo López de Haro

Coordinador de Vinculación Productiva y Social
M.I. Gerardo Ruiz Solorio

Coordinación de Comunicación

Coordinadora
Ma. Eugenia Fernández Quintero
Editora

Diseño gráfico e ilustración
Antón Barbosa Castañeda

Fotografía
Jorge Estrada Ortíz
Antón Barbosa Castañeda
Eduardo Martínez Cuautle

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

Community Manager
Sandra Corona Loya

Esta publicación puede consultarse en Internet: <http://www.ingenieria.unam.mx/paginas/gaceta/>
Gaceta Digital de la Facultad de Ingeniería, UNAM. Época 2 Año 2 No. 4, marzo, 2017

EDITORIAL

Nos complace compartir la crónica de la inauguración de una de las fiestas culturales más importantes de la UNAM, de nuestra ciudad y del país: la Feria Internacional del Libro del Palacio de Minería, que orgullosamente y con excelencia organiza la Facultad de Ingeniería.

El ambiente festivo se extendió en la FI y alcanzó la cima con el aniversario 225 de la Facultad de Ingeniería; una celebración memorable que dio la pauta para refrendar el orgullo de pertenencia y redoblar esfuerzos en aras de seguir siendo una institución de gran prestigio educativo.

Un clásico de la Facultad es el ciclo de conferencias de la DICyG, que en su decimoquinta edición *Evolución de las ingenierías civil y geomática en 225 años de ingeniería en México* rindió homenaje al ingeniero Luis Armando Díaz-Infante de la Mora y se sumó al festejo de nuestra Facultad. En este número se incluye una amplia reseña de las diversas temáticas que se abordaron.

Y no pueden faltar los reconocimientos, en esta ocasión se informa de lo realizado por Danton Bazaldua y por los integrantes de UNAM Space becados en Australia; el reportaje se dedica a la doctora Pamela Fran Nelson Edelstein, Premio Sor Juana Inés de la Cruz por parte de la FI, galardonada por la UNAM con motivo del Día Internacional de la Mujer.

225 Aniversario de la Facultad de Ingeniería



El doctor Enrique Graue Wiechers, rector de la UNAM, inauguró los festejos por el 225 aniversario de la Facultad de Ingeniería, la primera escuela de ingeniería y cuna de las ciencias de la Tierra en el continente americano. En un acto emotivo celebrado en el Auditorio Javier Barros, el pasado 2 de marzo, se destacó que los egresados de la Facultad de Ingeniería han contribuido en el pasado de forma trascendental en la transformación y desarrollo del país, y en el presente están comprometidos con los retos que les plantea el futuro.

Conformaron el presídium, además del rector, el doctor Carlos Escalante Sandoval, director de la FI; la maestra Leda Speziale, profesora emérita; el ingeniero Gonzalo López de Haro, secretario General de la FI, y el estudiante de Ingeniería Civil Daniel Díaz Salgado.

El doctor Graue señaló que algo que caracteriza a los estudiantes de ingeniería es el espíritu de superación, y que esto debería ser inherente a todos los que se forman dentro de la Universidad, ya que así podremos superar los retos que se nos presentan.

Reflexionó que es necesario hablar sobre las contribuciones que este gremio ha realizado en pro de la nación desde 1792 a la fecha: “El progreso en México ha sido muy importante, el desarrollo se dio en muchos aspectos: puentes, caminos, presas, escuelas, electricidad, energía, petróleo. ¿Y quiénes lo han hecho?, los ingenieros, a ustedes se les deben los avances logrados, por ello tienen que estar muy orgullosos de su pasado, que ha estado lleno de éxitos, y creo que están listos para enfrentar el futuro: unidos, fuertes y con la capacidad de superación que tienen como profesionistas”.

Tras agradecer la presencia de autoridades y funcionarios de la UNAM, el doctor Escalante afirmó que la FI se siente orgullosa de poseer un sólido pasado histórico y de pertenecer a la UNAM, pues ha realizado aportes fundamentales para el desarrollo social, económico, científico, cultural y político del país.

Planteó que esta celebración debe comprometer a la FI a mejorar su quehacer y continuar formando recursos humanos con una preparación integral, de

excelencia académica, sentido ecológico, ético y humanista; capaces de resolver problemas de forma creativa e innovadora, y realizar investigación científica y aplicada para enfrentar con éxito los desafíos del país. “La FI debe ser un referente en el ámbito educativo, por ello se promueve la modernización de sus instalaciones y planes de estudio, y la acreditación de sus programas académicos con miras a un reconocimiento internacional”.

Se congratuló por los profesores que han dado lustre al cuerpo académico de la Facultad así como por sus egresados de excelencia que han contribuido a la transformación del país reunidos en la Sociedad de Exalumnos y la Asamblea de Generaciones.

Enalteció la figura de sus académicos en estos 225 años, pues siempre han estado comprometidos con la formación de sus estudiantes. Puntualizó que la Facultad reconoce que su principal fortaleza radica en sus estudiantes, esencia y razón de ser de la Universidad: “Diariamente nos preocupamos por brindarles una formación académica sólida, sustentada en valores y con alto compromiso social”, concluyó.

Enseguida se proyectó un **video conmemorativo** que reseñó más de dos siglos de historia de esta Facultad (1792-2017), semillero de destacados profesionales de la ingeniería, distinguidos, muchos de ellos, por sus contribuciones a la infraestructura y crecimiento del país, así como formadores de nuevas generaciones de ingenieros.



El video ilustró la huella que han dejado los ingenieros Javier Barros Sierra, rector en 1968, considerado hombre profundo y de visión creadora; Jorge Ibargüengoitia y Vicente Leñero, reconocidos escritores; Carlos Slim, empresario de proyección mundial y los profesores eméritos, entre otros.

En su intervención, la maestra Speziale rememoró la vida en los años 40 cuando decidió su vocación; recordó que su vocación de ser profesora de matemáticas empezó en la secundaria; ingresó en 1945 al Palacio de Minería a estudiar las carreras de Matemáticas e Ingeniería Civil: “en esa época sólo ingresaba el 0.5 por ciento de mujeres a ingeniería, es decir, 1 mujer por generación, cuando el grueso de estudiantes era de 200 o 210 alumnos, hombres en su mayoría. Los tiempos han cambiado y hoy el porcentaje de mujeres que ingresan a carreras de ingeniería se ha incrementado en el orden de un 28 a 30 por ciento, eso habla de un gran cambio en el país”.

En representación de los alumnos habló Daniel Díaz Salgado evocando su primer día de clases en la FI; percibió que el carácter de cada humano tiende a la armonía y con sus compañeros cultivó sentimientos de solidaridad, apoyo mutuo y tolerancia hacia la diversidad de pensamientos.

Aunado a lo anterior se hizo una muestra de carteles en los conjuntos norte y sur que ilustran los resultados más relevantes de 2016. 🇲🇽



A lo largo de estos 225 años, la Facultad ha tenido grandes transformaciones, y en ese devenir histórico, siempre ha estado presente su personal académico, figura comprometida con la formación de nuestros estudiantes.

Dr. Carlos Escalante Sandoval



Los ingenieros de esta escuela lograron que la ingeniería mexicana tuviera renombre mundial. Más importante aún: los ingenieros de esta institución le dieron estabilidad y solidez a una sociedad que las necesitaba con urgencia.

Honremos a aquellos ingenieros que hicieron grande a esta facultad y Los invito hoy, a que ustedes también hagan historia.

Daniel Díaz Salgado



El Rector Enrique Graue inaugura la edición 38 de la FILPM

Rosalba Ovando Trejo



Fotos: Jorge Estrada Ortíz

El pasado 23 de febrero se inauguró la XVIII Feria Internacional del Libro del Palacio de Minería (FILPM) en una ceremonia realizada en el Salón de Actos. Durante 12 días, el edificio monumental del siglo XVIII fue el escenario de 1495 actividades.

Los funcionarios que presidieron el acto coincidieron en que es necesario unir fuerzas para trabajar de forma urgente y prioritaria a favor de la lectura y la cultura, los cuales consideraron como motor de libertad y cambio social.

Previo a la declaratoria inaugural, el doctor Enrique Graue Wiechers, rector de la UNAM, advirtió la urgencia de que los mexicanos lean y que tengan una opinión informada y universal del mundo que los rodea, ya que cifras oficiales revelan que 4.7 millones no saben leer, uno de cada cinco no ha leído ni un solo libro u otro material y que desde el año 2000 nuestro país se ha estancado en la comprensión de lectura, por lo que hizo un llamado a atender esta problemática real.

Dijo que más allá del petróleo o de los tratados de libre comercio, el patrimonio más importante que tenemos es la cultura “y esta feria del libro es una expresión de la cultura nacional”. Acotó que la meta común del Estado, de las fuerzas políticas, de las instituciones educativas, de las empresas editoriales y de las organizaciones de la sociedad civil debe ser impulsar el hábito de la lectura: “Esta feria es un esfuerzo vigoroso en esta dirección”.

El Rector subrayó que la UNAM tiene vínculos estrechos en investigación con el estado invitado Querétaro y agradeció su contribución cultural a la FILPM. Asimismo, reconoció la colaboración del Jefe de Gobierno de la CDMX y agradeció a los anfitriones, al doctor Carlos Agustín Escalante Sandoval, director de la FI, y al licenciado Fernando Macotela, por la organización de esta fiesta editorial.

En su mensaje, el doctor Escalante afirmó que a lo largo de 225 años la Facultad ha formado profesionales de la ingeniería con una trayectoria académica sólida y una

formación integral con gran impulso a la difusión de la cultura, como la FILPM y la Orquesta Sinfónica de Minería. Subrayó que la Feria ha crecido y evolucionado siendo fiel a los principios que la vieron nacer: lo humanístico y lo científico.

Se congratuló de que el estado invitado Querétaro, cuna de nuestra Constitución Mexicana de 1917, ofrezca diversas actividades significativas contribuyendo así a la difusión de su cultura.

Reiteró su admiración y respeto a quienes hacen posible este evento, especialmente al licenciado Fernando Macotella.

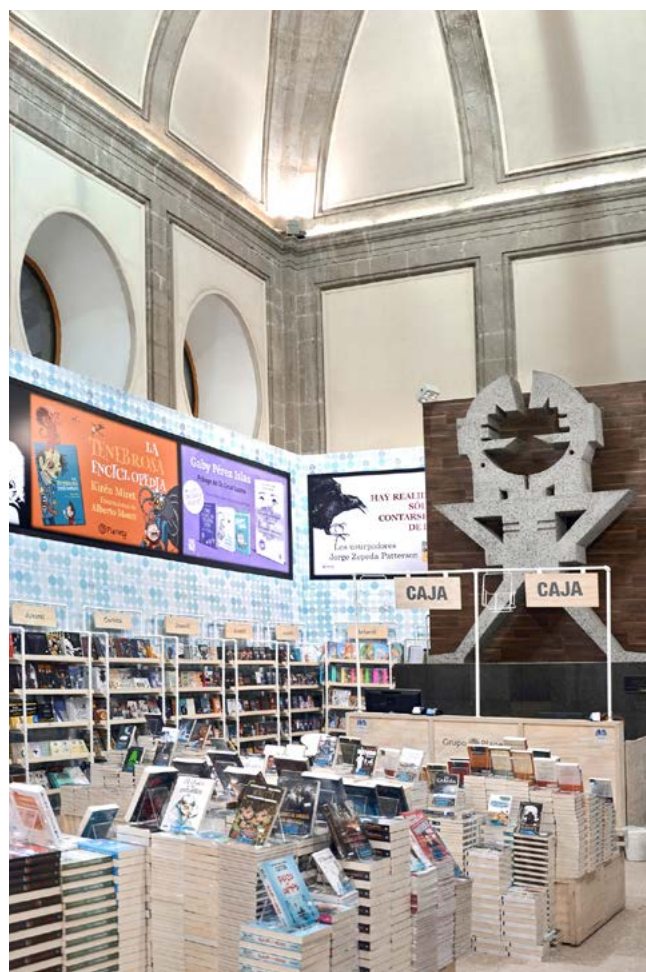
Por su parte, Carlos Anaya Rosi, presidente de la Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana, apuntó que la FILPM es un espacio que permite que la sociedad se mueva en torno al libro, la lectura y la escritura, mediante el desarrollo de la bibliodiversidad como mecanismo de activación de mercado interno. “Es imprescindible invertir en cultura y no reducir presupuestos, ya que puede convertirse en un eslabón del proyecto de crecimiento para México”.

El jefe de Gobierno de la CDMX, Miguel Ángel Mancera Espinosa, indicó que la FILPM se ha constituido como un referente en la vida cultural de la capital del país. Agregó que su administración considera esenciales la lectura y el conocimiento para hacer a los hombres y las mujeres libres, por lo que se debe reforzar esta tarea ante los retos internacionales, de ahí que se diera un incremento en el presupuesto de este rubro y se contemplara obligatoria la educación para todos en la primera Constitución de la CDMX.

En su turno, María Cristina García Cepeda, secretaria de Cultura, precisó que la UNAM ha hecho de la FILPM una tradición y un proyecto de futuro para entusiasmar a nuevos lectores. Reconoció la labor del Rector por la importancia que le ha dado a la difusión de los libros en la historia de México. “La feria es una invitación para acercarnos a este universo inagotable, apasionante, mágico y divertido, realmente es una muestra de la riqueza cultural de nuestro país”.

El gobernador Francisco Domínguez Servién agradeció a las autoridades universitarias por invitar a Querétaro “a la mayor tradición cultural en materia de libro y fomento a la lectura que se celebra en la CDMX”. Destacó la participación de su estado en la historia de México, como en la promulgación de la Constitución de 1917, la cual junto con las expresiones artísticas forman parte del programa cultural, ya que se incorporaron el Archivo Histórico del Estado, el Instituto de Estudios Constitucionales y la Universidad Autónoma de Querétaro. “La FILPM permite afirmar la grandeza de México y difundir el texto Constitucional que es la máxima Ley y fuente de libertad y prosperidad, que debe garantizar el acceso a la educación y a la justicia”.

En el presídium también estuvieron Enrique Fernández Fassnacht, director del IPN; Jaime Valls Esponda, secretario General Ejecutivo de la ANUIES, y Paulina Aguado Romero, secretaria de Cultura de Querétaro. 🇲🇽



Alumno de la FI, líder emergente de ONU

María Eugenia Fernández Quintero

El pasado 21 de febrero, en una rueda de prensa organizada por la Dirección General de Comunicación Social, se dio a conocer un logro más de nuestra máxima casa de estudios en materia aeroespacial: el alumno de nuestra Facultad Danton Iván Bazaldúa Morquecho fue seleccionado para participar en el Mars Desert Research Station (abril-mayo 2017) y en la Poland Mars Analogue Simulation (julio-agosto 2017), dos de las más importantes misiones análogas a Marte en el mundo.

Este reconocimiento se suma a los obtenidos por los integrantes de UNAM Space y por los del Laboratorio de Instrumentación Electrónica de Sistemas Espaciales, ambos de la FI, y por supuesto al de Yair Piña de la Facultad de Ciencias.

En esta ocasión, la Agencia Espacial Europea y el Consejo Consultivo de la Generación Espacial de la Organización de las Naciones Unidas eligieron el desarrollo de Danton como uno de los 10 mejores prototipos. Se trata de un aditivo para un traje espacial que monitorea signos vitales y la radiación de los astronautas, el cual transmite datos de forma inalámbrica a una aplicación que los almacena para analizarlos posteriormente.

Cabe destacar que Danton, quien estudia Ingeniería en Telecomunicaciones (octavo semestre), fue nombrado,

de entre 70 aspirantes, por el mencionado Consejo de la ONU como uno de los cuatro líderes emergentes del sector espacial representando a América; los otros 3 son jóvenes de Reino Unido, Zambia y Australia.

Los ganadores de cada continente trabajarán durante la primera semana de abril próximo en Colorado Springs, Estados Unidos, para discutir propuestas de desarrollo tecnológico espacial que presentarán en junio ante el Comité para el Uso Pacífico del Espacio Exterior en Viena, Austria.

Hecho en CU, el dispositivo está en etapa de prueba y las simulaciones permitirán ver cómo reacciona al clima espacial para poder documentarlo en un artículo científico. Danton aclaró que no será parte de la tripulación que va a estar enclaustrada en Polonia ya que su labor será de asistente.

Ser un mexicano que desarrolla tecnología en la máxima casa de estudios significa para Danton un enorme orgullo. “La UNAM me ha dado el soporte completo para el diseño del proyecto” expresó. También reconoció el esfuerzo y la ayuda que le ha brindado su familia, e hizo un llamado para que los gobiernos apuesten por la tecnología y la investigación, un gran potencial que tiene nuestro país. 🇲🇽



Danton Bazaldúa, de Telecomunicaciones, fue designado como uno de los cuatro líderes del sector espacial



Foto: Alejandra Torres Castillo

Exitosa estancia en Australia

María Eugenia Fernández Quintero

A Tania Robles Hernández, Yessica Reyes Gutiérrez, Luis Ángel Castellanos Velasco, Genaro Marcos Acosta y Juan Carlos Mariscal Gómez, estudiantes de la FI y primeros mexicanos en ser aceptados en la International Space University (ISU) en Australia, becados por el Southern Hemisphere Space Studies Program, los mueve el entusiasmo, la perseverancia y la seguridad en su preparación para trascender en la investigación aeroespacial a nivel mundial.

En conferencia de medios, organizada por la Dirección General de Comunicación Social, hicieron una recapitulación de su aventura en Australia: fue “un camino largo y difícil” que comenzó con una campaña de recaudación de fondos y el apoyo de la UNAM, y concluyó exitosamente tras 5 semanas de trabajo en un proyecto multidisciplinario con jóvenes de 11 países.

Temas de política espacial, economía y beneficios socioeconómicos de pequeños satélites fueron temas presentes en su estancia memorable: siempre dejaron el nombre de la UNAM muy alto al grado de abrir brecha para que fueran invitados nuevamente 5 estudiantes mexicanos (UNAM Space y AAFI serán protagonistas) al programa de verano 2017 del ISU que tendrá lugar en Irlanda.

Hicieron un reconocimiento a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, a la Agencia Espacial Mexicana, así como al gobierno del estado de Jalisco que el año pasado

consiguió ser la sede del Congreso Internacional de Astronáutica celebrado en Guadalajara, “un parteaguas” que sirvió como vitrina para mostrar al mundo el potencial, inventiva y capacidad de los universitarios mexicanos.

En Australia, con el acompañamiento de una mentora sudcoreana, hicieron el lanzamiento de dos globos, la recuperación de carga útil proveniente del espacio exterior y conocieron cómo se realiza una misión espacial.

Entre los planes inmediatos de Genaro y Juan Carlos está mejorar su robot autónomo Rover con el que han competido internacionalmente y tenerlo listo para probarlo en la misión análoga de Marte, organizada por la Agencia Espacial Europea (julio, Polonia), en la que pretenden que el robot acompañe al astronauta para recoger muestras de la superficie. Otro de sus objetivos es que UNAM Space se convierta en una empresa de desarrollo robótico espacial en México con proyección mundial para lo cual buscarán asesoría de la Coordinación de Innovación y Desarrollo UNAM.

Los virtuales ingenieros, pues varios de ellos están en proceso de tesis o ya de titulación, seguirán trabajando afanosamente en sus proyectos y con esto desean fomentar en la sociedad mexicana una cultura aeroespacial que resalte la importancia de la ciencia y la tecnología en beneficio de la humanidad. 🚀

PAMELA FRAN NELSON

PREMIO SOR JUANA INÉS 2017

Aurelio Pérez-Gómez



Fotos: Antón Barbosa Castañeda y Eduardo Martínez Cuautle

La Universidad Nacional Autónoma de México forma recursos humanos integrales, con valores y conciencia social, realiza investigación encaminada a resolver problemas nacionales y difunde y extiende los beneficios de la cultura, son sus funciones sustantivas. Dentro de éstas, las mujeres universitarias han tenido una participación significativa; para reconocer el desempeño sobresaliente de universitarias en sus áreas de conocimiento y ámbitos de desempeño profesional en 2003 se instauró el Premio Sor Juana Inés de la Cruz.

Este año, por parte de la Facultad de Ingeniería, la ganadora es la doctora Pamela Fran Nelson Edelstein, especialista en seguridad de plantas nucleares, quien expresa: “Me da mucha emoción, placer y orgullo recibir este premio por mi labor de investigación y docencia”.

Sobre la figura de Sor Juana Inés comenta que aunque ha leído algunos libros y ha visto películas sobre la poeta, conoce poco de la obra: “Mi primer idioma es el inglés, me cuesta mucho acercarme a esa forma de escritura y lenguaje. Lo que más me impresiona de ella fue que, a pesar

de haber estado enclaustrada, mantuvo su vocación, su obsesión por la literatura y su afán de transmitir sus conocimientos en una época tan difícil para las mujeres”.

Por ello, se siente identificada con la décima musa mexicana, le encanta y obsesiona su trabajo. “Mis hijos y amigos, muchas veces, me reclaman porque le dedico demasiado tiempo a mis labores científicas. En algunas ocasiones, antepongo mis investigaciones a cualquier otra cosa. Para muchos puede ser sólo trabajo, para mí es una parte fundamental de mi vida”, aclaró.

De ambientalista a doctora en energía atómica

Las raíces familiares de la doctora Nelson son múltiples: sus abuelos originarios de Latvia, Polonia y Bielorrusia emigraron a los Estados Unidos. Su madre es psicóloga y su padre médico militar, profesión de constante rotación, razón por la cual Pamela nació en Alemania.

Sus primeros años los pasó en la ciudad de Berkeley del condado de Alameda en California, junto a Oakland en la bahía de San Francisco, una de las ciudades más liberales de los Estados Unidos, diferente al carácter de sus padres un poco más tradicionalistas.

Desde niña supo que quería estudiar ingeniería, le gustaban mucho la química, la física y la matemática. Así que cuando se matriculó en la Universidad de California en Los Ángeles, ya tenía la mente puesta en esta disciplina, pero desconocía la gran diversidad de campos

que la conforman. La universidad iniciaba con un tronco común: cálculo, física y química; en el segundo semestre se impartían varios cursos de diferentes ingenierías: eléctrica, civil, geológica, petrolera, etcétera, lo cual le ayudó a elegir su área.

En su familia, hay varios médicos o abogados, pero ningún ingeniero. Al contarle a su mamá que quería estudiar ingeniería, le dijo que estudiara cualquiera, excepto química porque era muy peligrosa. “Su sorpresa fue mayúscula cuando le dije que iba estudiar ingeniería nuclear”, recordó con una sonrisa.

Cuando cursaba el primer semestre ocurrió el accidente nuclear más serio en los Estados Unidos: Three Mile Island (1979), el reactor TMI-2 sufrió una fusión parcial del núcleo. Por influencia familiar y académica Pamela era una activista antinuclear: cuestionaba el

uso de esa tecnología, pensaba que debería existir otra mejor, que era posible no utilizarla. “A punto de ir a marchar en contra del uso de la energía nuclear, tomé la decisión de informarme y entender qué estaba pasando. Mi idea era adentrarme en las plantas nucleares para ver realmente cómo funcionaban los sistemas, los operadores, los procedimientos, para cuestionarlos con pruebas e investigaciones”. Por eso, desde que inició sus estudios se focalizó en los sistemas de seguridad, su principal línea de investigación desde entonces.

Welcome to México

El libro más significativo para Pamela fue *Cien Años de Soledad* de Gabriel García Márquez, que leyó cuando era joven, muchos años antes de tener alguna relación con México o América Latina: “La primera vez lo leí en inglés. Creo que por ese libro mi esposo se interesó en mí, ya que siempre lo llevaba a todas partes, y lo traía en el campus cuando él me habló”, recordó.

Sobre *Cien años* abundó: “La magia de sus imágenes y sus personajes me llevó a otros mundos. Ahora que ya lo he leído en español me di cuenta de su increíble belleza, y que por la traducción se perdían muchas cosas. Los nombres constantemente fueron un gran lío, esto se agudizaba más por mi carácter, pues soy muy analítica, tenía que estar segura de si el personaje era el hijo, el padre o el abuelo”.





Cuando cursaba su maestría conoció a un doctorante de origen mexicano, se enamoraron y al concluir sus estudios, decidieron venir a México para ejercer su profesión. Le pareció una buena idea a pesar de hablar poco español. “Envié mi currículum al Instituto de Investigaciones Eléctricas en Cuernavaca, Morelos, para solicitar trabajo; para mi sorpresa, me ofrecieron un puesto”, relató.

Entre sus motivaciones para venir a México menciona las de aprender a hablar español, la cultura, la religión. En suma, a vivir en este increíble país: “Todo era nuevo para mí: sus paisajes, sus comidas, sus colores, sus olores; nunca lo había visitado y me enamore de él”, narra la doctora Nelson Edelstein.

Y vino una etapa de aprendizaje: “En cierta ocasión, fui a la tienda, pedí un kilo de jamón (estaba acostumbrada a comprar con el sistema americano) y vi que era un montón, por eso tuvimos que comer y cenar jamón toda la semana.

Otra cosa que me impactó fue que en la tienda había un tipo de arenero con azúcar lleno de insectos, y los niños y adultos metían la mano y jugaban”, describió.

Antes de venir a México la doctora estudió español: “Creía que sabía mucho, no obstante, a los pocos días de haber llegado a al Instituto, en un pasillo uno de los trabajadores me dijo: *Quiubole, maestra, ¿qué onda?* Contrariada me pregunté ¿qué me había dicho?, eso no venía en los libros ni en los cursos; fue tanta mi impresión que

dejé de hablar por tres meses”, comentó en tono de broma.

La doctora Nelson llegó a México en abril de 1985, el año del gran temblor de la Ciudad de México. Sobre ese día, cuenta que tenía que hacer una presentación de un proyecto en la Comisión Federal de Electricidad en la zona de Chapultepec. A las 7:17 sintieron un fuerte movimiento telúrico, su marido le comentó que era posible que se hubiera caído algún edificio en el DF. “Estaba muy nerviosa, tenía cinco meses en el país y mi dominio del idioma era limitado. Después del temblor no había televisión ni radio ni teléfono. Viajé sin ninguna novedad de Cuernavaca al Distrito, vi a mucha gente en las calles y pensaba que eran exagerados, ya que soy de San Francisco y sé de temblores y de magnitudes. Al llegar a CFE, un oficial me detuvo e informó que nadie podía entrar hasta que fueran los peritos. Me di cuenta de la magnitud del desastre”.



Energía nuclear en México

Desde sus inicios en el campo profesional, la doctora Pamela Nelson participó en varios proyectos para la Central Nuclear de Laguna Verde, puesta en operaciones en 1990; realizó el análisis probabilístico de seguridad, en el cual desarrolló alguno de los procedimientos de emergencia, contemplando los factores humanos en las operaciones.

Hoy en día, su línea de investigación es el análisis de riesgo, no sólo en energía nuclear: “Este campo ha ampliado sus alcances a otros sistemas, como las plantas de generación de electricidad de ciclo combinado o hidroeléctricas; además cuenta con varias metodologías, lo cual nos abre un gran horizonte de posibilidades en su desarrollo, aplicación e influencia en la sociedad, y también para la creación de nuevos proyectos, tesis de maestría y doctorado”, comentó.

Sus proyectos de investigación y su formación profesional han sido un motor en su vida, siempre ha tenido el deseo de aprender más; ejemplo de ello es la conclusión de sus estudios de doctorado el año pasado, para lo que tuvo que repasar muchos temas de la maestría. “Hice los cursos propedéuticos y los exámenes que fueron muy difíciles. Además de cumplir mi horario laboral, realicé mis estudios de doctorado completando una doble jornada”, explicó.

Por muchos años, la doctora Nelson trabajó sólo en el Instituto Nacional

de Electricidad y Energías Limpias, donde siempre han tenido becarios para realizar sus tesis. En 2001 inició de manera formal a dar clases, sobre lo cual comenta: “Existen personas que nacen para ser docentes y tienen mucha habilidad para explicar, enseñar y formar a los alumnos de una manera única; en cambio, hay personas a quienes nos cuesta trabajo. Ahora he descubierto que me fascina esta labor. Poco a poco tengo más alumnos de tesis de licenciatura, maestría y doctorado”, aseveró.

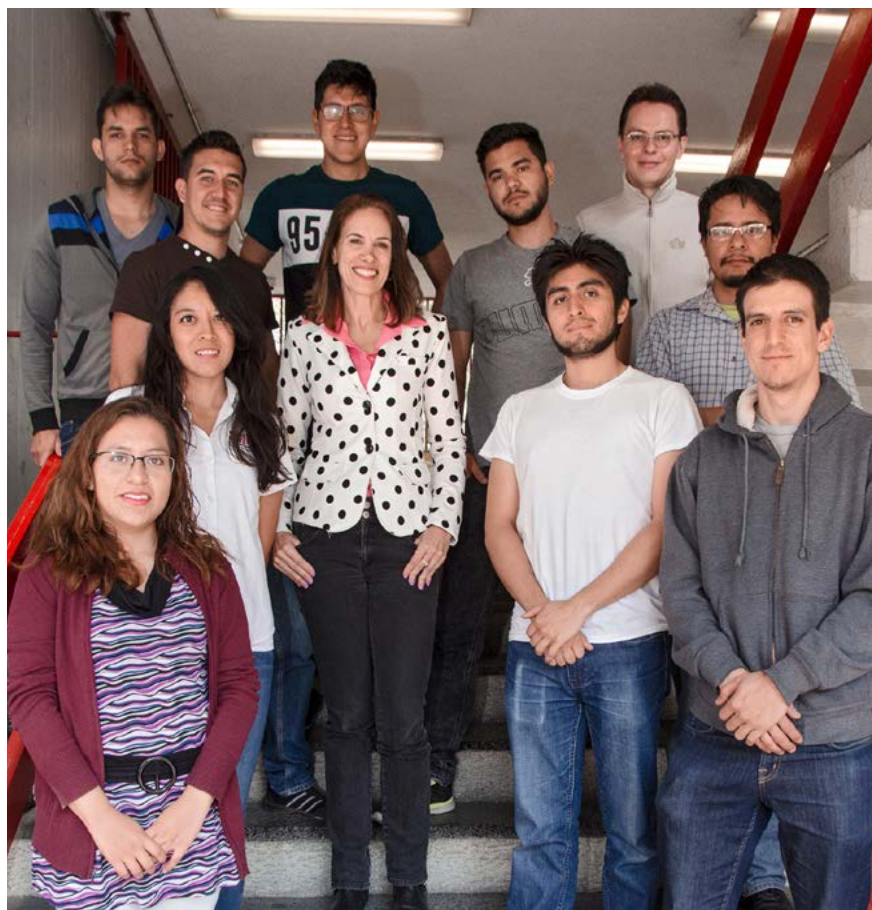
La mujer y la ingeniería

A la doctora Nelson le sorprende que todavía en la actualidad en las carreras de ingeniería, ya sea en México o en los Estados Unidos,

la matrícula femenina se encuentre entre el 20 o 25 por ciento del total. En cambio, en otras áreas, como química y en medicina, los hombres y mujeres tienen casi la mitad: “Cuando estudié la licenciatura, el porcentaje era de alrededor del 10 por ciento; en la maestría era la única mujer en mis grupos.”

Esta situación la motiva a participar en el programa 1,000 Girls-1,000 Futures (1000 niñas, 1000 futuros), cuyo objetivo es impulsar y apoyar mujeres de preparatoria a alcanzar sus sueños de estudiar ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas, mediante la tutoría de mujeres profesionistas.

Se trata de un programa de la Alianza Global de STEM de la Academia





de Ciencias de Nueva York y de un esfuerzo conjunto de U.S.-México Foundation, la Secretaría de Educación Pública del Estado de Puebla, Volkswagen y otras organizaciones, con la participación de 50 estudiantes de preparatorias públicas de Puebla.

Adscrita al programa en 2016 por la Academia de Ciencias de Nueva York, la doctora Nelson comparte su experiencia con la primera pupila. “Tuvimos una plática inicial, me dijo que quería ser actriz o trabajar en un hotel. Después de varias asesorías, cambió de idea y decidió estudiar Ingeniería en Biotecnología, por lo cual tuvimos que hacer un *crash course* para que presentara su examen, el cual aprobó. Actualmente está estudiando el primer semestre de su carrera”, comentó orgullosa.

Sobre las razones por las que hay pocas estudiantes en áreas científicas, piensa que se debe en gran medida a que muchas mujeres les dicen a sus hijas frases como

‘yo nunca pude con las matemáticas’, ‘apenas pude pasar’, ‘las matemáticas son muy difíciles’, ‘la clase más aburrida era la de mate’. “Cuando una niña escucha eso, toma esa idea y la convierten en un axioma. Cada vez que se enfrenta a una operación o problema matemático, piensan que si su mamá no pudo, ella tampoco va a poder. Por eso, tenemos que ser muy conscientes de lo que hacemos y les decimos a nuestros hijos”, afirmó.

Asimismo, considera que las ingenierías no se presentan como una actividad muy glamorosa y tienen poco reconocimiento social. “Todos sabemos quién ganó un Óscar, la cantante más famosa o la actriz más reconocida, pero no quién fue el premio Nobel de ciencias o de física. Creo que es necesario concientizar a la sociedad de la importancia de estas disciplinas y enseñarles a las jóvenes que por estudiar una carrera científica no dejan de ser femeninas. Puedes ser una mujer en toda la extensión de la palabra y romper con esos paradigmas en los que encasillan a las ingenieras como desaliñadas y extremadamente tímidas”, opina.

Para finalizar, la doctora Pamela Nelson invitó a todas las ingenieras a ser un ejemplo para las nuevas generaciones e hizo un llamado a las jóvenes: “Niñas, atrévanse a estudiar una profesión tan increíble, retadora y estimulante como es la ingeniería, necesitamos más profesionistas para que aporten su visión y experiencia, para desarrollar un mundo más equitativo, tolerante e incluyente”. 🌸





Único ingeniero geofísico en recibir la beca Chevening 2016-2017

Fernando Pérez: egresado destacado en UK

Elizabeth Avilés

Entusiasta, comprometido y tenaz. Fernando Pérez Ortega es un egresado de la nuestra Facultad que actualmente se encuentra cursando su maestría en Exploración Geofísica en la Universidad de Leeds, Inglaterra.

Perteneciente a la generación 2011, Fernando desarrolló un gran interés por el sector energético, principalmente la identificación de hidrocarburos en el Golfo de México. Para él representa una de las áreas primordiales del país y considera que mientras crece el desarrollo de fuentes alternativas, los hidrocarburos continúan siendo fundamentales para satisfacer la demanda energética, además del importante rol que juegan a nivel mundial.

Durante sus estudios universitarios, Fernando destacó por ser el presidente del capítulo estudiantil de la Sociedad de Alumnos de Geofísica de la Facultad de Ingeniería (SAGFI), participó en la organización de un congreso internacional (2LAGSC) y obtuvo el primer lugar a nivel nacional en la competencia de Ocean organizada por Schlumberger, labores que fueron reconocidas por los evaluadores del Programa de Becas Chevening, una ini-

ciativa del Ministerio de Relaciones Exteriores del Reino Unido dirigida a estudiantes de todo el mundo que deseen cursar estudios de maestría en una universidad de esa nación.

Al titularse como ingeniero geofísico y atraído por el deseo de estudiar un posgrado en otro país, este joven comenzó a analizar los planes de estudio de las instituciones de nivel superior inglesas. Envío solicitudes a las Universidades de Edimburgo, Liverpool, Aberdeen y Leeds, y obtuvo respuestas de aceptación de todas. Fue entonces cuando se dedicó a la tarea de investigar programas de becas y encontró la de Chevening.

La de Fernando fue una de las 200 solicitudes —de un total de 957 recibidas a nivel internacional— que pasaron a la fase de entrevistas, donde los aspirantes son evaluados frente a un jurado conformado por especialistas en el área. El de Fernando estuvo constituido por representantes del Programa de Becas Chevening en México, de las empresas petroleras Petrofac y Shell, y por el primer Secretario de Cambio Climático, Energía y Programas de la Embajada de Reino Unido en Méxi-

co, Richard Shackleton, quienes impresionados con su perfil decidieron brindarle el apoyo, pues fue el único ingeniero geofísico que aspiraba a la beca.

Al término de la entrevista, realizada en la Embajada de Reino Unido en México, el representante de Petrofac hizo una propuesta de copatrimonio en la que la empresa se comprometía a cubrir el 50 por ciento de la beca proporcionada.

Durante su búsqueda de programas de becas, Fernando también aplicó a la ofrecida por Conacyt en conjunto con la Secretaría de Energía y aunque ya había obtenido una respuesta favorable por parte de Reino Unido, el gobierno mexicano decidió otorgársela también y pudo mantener ambos apoyos.

Ya con las becas otorgadas, a Fernando sólo le restaba una decisión: seleccionar la universidad en la que cursaría por un año su posgrado. La elegida fue la Universidad de Leeds.

Así, con los preparativos en marcha para su estadía en Europa y su viaje casi en puerta, Fernando sumó un logro más a su trayectoria académica y profesional: participó como ponente en la Conferencia y Exposición Internacional de la Asociación Americana de Geólogos Petroleros (AAPG, por sus siglas en inglés), la cual se llevó a cabo en septiembre de 2016 en Cancún, Quintana Roo.

Nutrido de experiencias positivas y con nuevas metas, en septiembre abordó un avión rumbo a Reino Unido, donde ha tenido la oportunidad de convivir en un entorno multicultural, forjar lazos de compañerismo y amistad, entablar relaciones con futuros líderes y, por supuesto, aprender de su área de interés.

“Estudiar mi maestría en otro país me ha permitido darme cuenta que la Facultad de Ingeniería nos prepara muy bien como ingenieros y no me queda duda de que la UNAM es de las mejores instituciones a nivel mundial en cuanto al sector energético. A mi regreso a México, tengo el ferviente deseo de aplicar todo lo que estoy aprendiendo”, comparte.

Durante su estancia, Fernando ha sabido administrar su tiempo para conjugar sus actividades académicas con otra de índole deportiva y cultural, como el taekwondo, voleibol y sus visitas a distintos lugares turísticos.

Además, actualmente funge como presidente del capítulo estudiantil de la European Association of Geoscientists and Engineers (EAGE) de la Universidad de Leeds, cargo que realizará durante el año de su estancia.

Desde su experiencia, Fernando Pérez invita a sus compañeros a continuar preparándose y exhorta a quienes ya están considerando estudiar una maestría a que lo hagan y, por qué no, contemplar universidades británicas en sus opciones de posgrado. 🇬🇧





Fotos: Jorge Estrada Ortiz y Eduardo Martínez Cuautle

Homenaje al ingeniero Luis Armando Díaz-Infante de la Mora por su destacada trayectoria académica

XV Ciclo Ingenierías Civil y Geomática

Aurelio Pérez-Gómez

En el marco de los festejos por los 225 años de la Facultad de Ingeniería, la División de Ingenierías Civil y Geomática (DICYG) organizó el XV Ciclo de Conferencias Evolución de las ingenierías civil y geomática, dentro del cual se realizó un homenaje al Ing. Luis Armando Díaz-Infante de la Mora por su destacada trayectoria académica.

El Ciclo se realizó del 20 al 24 de febrero y fue patrocinado por Altos Hornos de México (AHMSA), Asociación Nacional de Industriales del Preesfuerzo y la Prefabricación (ANIPPAC), Asociación Mexicana de la Industria del Concreto Premezclado (AMIC), y Asociación Mexicana de Ingeniería Portuarias Marítima y Costera, (AMIP).

Inauguración y homenaje

La inauguración fue presidida por el doctor Carlos Agustín Escalante, director de la FI; el maestro Germán López Rincón, jefe de la DICYG; el ingeniero Luis Armando Díaz-Infante de la Mora, homenajeado y profesor de la División;

el licenciado Ramiro Ríos Esquivel de AHMSA; el ingeniero Alejandro Murillo Bagundo de AMIP; el ingeniero Jesús Verdugo López, representante del secretario de Comunicaciones y Transporte Gerardo Ruiz Esparza, y el ingeniero Gonzalo López de Haro, secretario General FI-UNAM.

El maestro Fernando Monroy Miranda, presidente del comité organizador, informó que el Ciclo se conformó por 25 ponencias organizadas en cinco temas: Construcción; Sistemas Sanitaria y Ambiental; Estructura y Geotecnia; Sistemas, Planeación y Transporte-Geomática; Hidráulica-Geomática.

En el homenaje al ingeniero Luis Armando Díaz-Infante de la Mora, el primero en participar fue su hijo, el ingeniero Luis Armando Díaz-Infante Chapa, también profesor de la FI, quien externó un agradecimiento a nombre de toda su familia por este homenaje y dio una semblanza de su padre. Originario de Aguascalientes (n. 1940), a los 10 años emigró con toda su familia a la

Ciudad de México, donde descubrió uno de sus pasatiempos: la lectura. “Después de leer algunas obras de Julio Verne, toma la decisión de dedicarse a la ingeniería civil para construir los puentes y artefactos que describía el escritor francés”. Ingresó a la Facultad en 1957 con el objetivo de ser el primer miembro de su familia con un título profesional. En 1965, inició su actividad docente; tres años más tarde, participó con el entonces rector Javier Barros Sierra en la marcha del 68.

Por su parte, el doctor Roberto M. Pinaya, amigo desde que estudiaron en la Facultad, completó la semblanza del homenajeado. Egresado de Ingeniería Civil, desde 1965, ha impartido Mecánica, Introducción a la Ingeniería, Construcción y en maestría Edificación; ha dirigido más de 40 tesis de licenciatura y maestría y es autor de *Curso de Edificación* (Trillas, 1995) libro de texto en varias universidades del país. Fue jefe de Servicios Académicos de la propia Facultad (1968 a 1972) y miembro fundador de la Comisión de Sistemas Abiertos UNAM, presidente del Colegio del Personal Académico en el área de Ingeniería Civil (1998-2000). En la Secretaría de Educación Pública fue Director Técnico y coordinó la elaboración 62 libros y 320 programas de televisión para la preparatoria abierta.

Es miembro del Colegio de Ingenieros Civiles de México desde 1970, Consejero de la Sociedad de Exalumnos de

la Facultad de Ingeniería y fundador del Consejo Asesor de Desarrollo Urbano de la Ciudad de México y del Consejo de Industriales Ecologistas. En el campo laboral, ha sido Superintendente de obras de construcción, asesor del Subsecretario de Obras Públicas y actualmente presidente de Grupo Fagas. Entre las obras que ha realizado se encuentran túneles para conducción de agua, pasos a desnivel, redes hidráulicas y sanitarias, centros de investigación, escuelas, centrales telefónicas, museos, mercados, almacenes y aeropuertos. Ha realizado estudios, planeación y proyectos de diverso tipo para plataformas logísticas y municipios.

En su participación, el maestro Germán López Rincón felicitó al maestro Díaz-Infante por su labor profesional y académica: “Esperamos contar con él por muchos años más como docente y profesional comprometido”, expresó.

A su vez, el doctor Carlos Agustín Escalante dijo que este tipo de homenajes son un momento de orgullo para la institución. “Contar con profesores de la talla del maestro y de un ser humano de su calidad son hechos excepcionales para cualquier entidad. El maestro ha sido un referente en la academia y en la vida profesional; su apoyo ha sido fundamental en muchos momentos de mi vida, por lo cual le doy un agradecimiento especial. Siempre se ha caracterizado por tener el consejo acer-



tado, el comentario atinado y una amplia disposición al servicio, muestra de esto son las 40 tesis que ha dirigido, un ejemplo de su compromiso con la educación y la formación de ingenieros,” apuntó.

Finalmente, dijo que México tiene en sus instituciones de educación superior su mayor fortaleza, ya que son las responsables de formar a los profesionistas de primer nivel. “Necesitamos líderes como el maestro Díaz-Infante: luchador, innovador, perseverante, inteligente, guiado por altos valores éticos y morales y, sobre todo, por su gran amor a su Facultad y a su país,” concluyó el director de la FI.

Conferencia magistral

El ingeniero Luis Armando Díaz-Infante de la Mora dio un reconocimiento especial al ingeniero Fernando Favela Lozoya, fundador del Departamento de Construcción y gran amigo, quien se encuentra muy delicado de salud.

En su conferencia magistral La Ingeniería Civil y su Trascendencia en los Años, el ingeniero Díaz-Infante explicó que uno de los principales campos de acción de la ingeniería es la infraestructura, la cual comprende las instalaciones y servicios necesarios para el buen funcionamiento de cualquier país: carreteras, ferrocarriles, puentes, puertos, aeropuertos, presas, canales, edificios y equipamiento urbano de las ciudades, enfatizando en que la ingeniería civil es la disciplina encargada de planear, construir, operar y conservar la infraestructura y



obras civiles nacionales, respetando criterios ecológicos y de sustentabilidad, mediante las técnicas más adecuadas y el apoyo de la física, hidráulica, geotecnia y matemática.

Recordó datos históricos de la Ingeniería Civil, como la creación del Real Seminario de Minería en 1792, después del triunfo de la República (1867), Benito Juárez lo convierte en la Escuela Nacional de Ingenieros y se instituye la carrera de Ingeniero de Caminos, Puentes y Canales, origen de la carrera de Ingeniero Civil. En 1910 se integra a la Universidad Nacional.

En 1930, la institución cambia de nombre a Escuela Nacional de Ingeniería, en 1952 se instala en Ciudad Universitaria, en 1956, se funda la División de Investigación (hoy Instituto de Ingeniería) y un año después la División de Estudios de Superiores, en donde se organizaron varios posgrados, alcanzando así el rango en Facultad de Ingeniería en 1959.

Una de las tareas pendientes en el país es la planeación estatal, marginada desde la presidencia de Carlos Salinas de Gortari. “Antes de esa fecha, se realizaban los planes de desarrollo y se contaba con una coordinación estatal de los proyectos. Propongo la creación de un instituto autónomo e independiente —similar al Banco de México o al INEGI—, cuyo objetivo sea elaborar y actualizar el Plan Desarrollo Nacional con una visión y prospectiva de 20 años”, afirmó el maestro Díaz-Infante.

Comentó que este plan rector será la base para proyectar el futuro y analizar realidad actual. México está dejando de ser rural pues “la migración de los ciudadanos a zonas urbanas se ha incrementado, tenemos 10 ciudades con más de 1 millón de habitantes: Ciudad de México, Ecatepec, Tijuana, Puebla, Guadalajara, León, Juárez, Monterrey, Zapopan y Nezahualcóyotl, y se espera que en unos años se duplique, lo cual provocará una fuerte demanda en la planeación, creación y conservación de infraestructura”.

Tomó como caso paradigmático a la Ciudad de México, sin salidas naturales a sus aguas (inundaciones), rodeado de montañas, suelos diversos, con una altura de 2240 metros sobre el nivel del mar, lo cual eleva los costos

de edificación, operación y el traslado de mercancías. Por ello, se necesita realizar muchas obras: renovación de la mayoría de las redes de agua potable, pequeñas plantas de tratamiento de aguas residuales y de basura, limpieza de barrancas, construcción de pequeñas represas para aprovechar la agua pluvial para reinyectar en el acuífero, un sistema de transporte colectivo de calidad y suficiente, construir más calles para peatones y ciclistas, renovar el 50 por ciento del pavimento, mejorar la iluminación de vialidades y generar energía eléctrica limpia.

También elaboró una lista de requerimientos para el país: crear un Plan Nacional de Infraestructura con proyectos regionales, centros de prospectiva y planeación, revisar y coordinar el ordenamiento territorial; luchar contra la pobreza, contar con suficientes clínicas, hospitales y personal capacitado, cuidar el medio ambiente para evitar su deterioro; coordinar la educación basada en innovación, investigación e vinculación productiva con la industria; planear el suministro de agua a cada ciudad, usar el riego regulado con aguas residuales tratada; respetar los sistemas ecológicos de cada centros urbanos y rurales, mejorar vialidades, fortalecer el turismo respetuoso, fomentar la reutilización y el reciclaje de basura; establecer estrategias nacionales contra el crimen, prevenir los riesgos naturales en cada región, reducir el uso de dióxido de carbono y metano, impulsar el uso de energía limpia, construir nuevas refinerías con tecnología de punta, desarrollar el Istmo de Tehuantepec, construir dos puertos para el atraco de barcos transpanameños, ampliar la red de ferrocarriles de carga con integración a plataformas logísticas. “Estos son los retos a los que nuestros egresados deberán de enfrentarse, por ello los invito a ser creativos e innovadores”.

El maestro Díaz-Infante comentó que México necesita incrementar su crecimiento, planear y construir su futuro mediante una profunda planeación y la creación de un proyecto rector público que contemple planes maestros para cada región con una perspectiva a 20 años que consideren las necesidades de infraestructura, basadas en la compaginación entre la globalización y la autonomía de cada zona y sector industrial o comercial.

“Necesitamos en el sector público o privado que los tomadores de decisiones en los campos de ingeniería, sean profesiones egresados de su campo, con formación en áreas administrativa, política y ética. Debemos de fomentar en nuestros alumnos que además de formarse como ingenieros complementen sus estudios con otras disciplinas, una especialidad o maestría en ciencias políticas, administración o finanzas”, manifestó.

Aseguró que México ocupará un lugar preponderante entre las naciones porque “las nuevas generaciones superan los contratiempos, para mejorar el ingreso per cápita y las condiciones de vida de los mexicanos”, concluyó el ingeniero Luis Armando Díaz-Infante de la Mora. 🇲🇽

Jornada dedicada a la infraestructura

Erick Hernández Morales

La tarde del 20 de febrero, el XV Ciclo programó como temática de las ponencias la infraestructura en el país.

El doctor Felipe Ochoa Rosso, presidente de la empresa de consultoría Felipe Ochoa y Asociados y antiguo miembro del Consejo de la Sociedad de Ex-Alumnos de la Facultad de Ingeniería (SEFI), dio la ponencia Crónica de la Modernización de la Infraestructura y sus Servicios.

Por su parte, el ingeniero Miguel Ángel Ramírez Ordaz, de ICA, presentó Grandes Obras de Infraestructura, en la que abordó detalles de dos proyectos en ejecución que considera los más importantes de los próximos años a nivel nacional y en los que participa con su empresa.



El primero es el tren México-Toluca que recorrerá 57.7 kilómetros a una velocidad máxima de 16 kilómetros por hora. El ingeniero se centró en el diseño geométrico topográfico del proyecto, el cual determina la velocidad del transporte, pues, entre más lineal sea el trazado, mas rápido puede ir el tren.

En un video interactivo mostró dicho diseño que consiste en una geometría muy cercano a la rectitud. Para mantener esa ruta, el proyecto contempla la construcción de un bitúnel (dos túneles paralelos). Una obra única en el país, hasta el momento, por la profundidad del excavado y por los radios de curvatura mínimos para adaptarse al trazado.

Para la construcción se adquirieron dos máquinas tuneladoras de tipo bimodal (de frente abierto y cerrado) capaces de cavar en condiciones geológicas en las que algunos años antes hubiera sido imposible pensar. A pesar de que se trata de tecnología alemana, el ponente comentó que ingenieros mexicanos realizaron adecuaciones para obtener la longitud y la capacidad de empuje deseadas.

Sin embargo, las máquinas han tenido serios problemas de comportamiento debido a las condiciones del suelo, al punto de que se llegó a perder el eje del proyecto; los túneles no pudieron construirse tan paralelos ni a la misma elevación como se tenía planeado. Señaló que en estos casos se debe replantear el diseño geométrico posteriormente de acuerdo a la obra ya construida.

El otro gran proyecto es el Nuevo Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México, una obra inmensa de alrededor de 793 mil metros cuadrados, la más ambiciosa en la historia del país, y que se espera que esté lista para el año 2020.

Destacó que, básicamente, será construido por empresas mexicanas, encabezadas por ICA, bajo la dirección de grandes empresas extranjeras, entre las que destacó a Parsons.

Miguel Ángel Ramírez mostró las características del diseño de los edificios, cuya finalidad es obtener una cubierta unificada que ofrezca luz natural y vistas, una fácil orientación y claridad organizativa para el usuario, un mínimo cambio de niveles para pasajeros y un diseño energéticamente eficiente.

La última conferencia del día fue Historia del Acero en México Desde sus Inicios, impartida por el licenciado Roberto Romero García, quien dio a conocer a los futuros ingenieros civiles la historia de uno de los materiales más utilizados en su actividad.

Ésta se remonta a 1800 a.C., según restos de civilizaciones de la India que indican que ya contaban un material perecido, y hay pruebas de que en 1500 a.C. los hititas tuvieron acero.

El licenciado explicó que los primeros usos que se le dio fue como arma de guerra, pues suponía la posibilidad de aumentar la fuerza y la resistencia limitadas del ser humano; posteriormente se encuentra en utensilios de trabajo, como hachas, mazos o cinceles.

Destacó que en el siglo XII se impulsó enormemente la producción de acero gracias a la ceración, que permitió reducir el contenido de carbón en la forja. “Este proceso prácticamente ha permanecido sin cambios hasta la actualidad, lo que ha cambiado son los equipos para hacerlo”, agregó.

Un hito en la historia de este material se encuentra en 1855 con el surgimiento del proceso Bessemer, que redujo el costo de la producción en un 80 por ciento. En el siglo XX donde se da la consolidación y el crecimiento de la producción del acero en cantidades industriales que se miden en millones de toneladas.

En especial, el licenciado ubicó el punto de despegue en los años 50, cuando una gran parte del mundo experimentó un periodo de reconstrucción tras la devastación de las Guerras Mundiales y cuando se dio la producción masiva de automóviles, electrodomésticos y otros bienes que usan el acero. En las mismas fechas, México se inició como productor y desde entonces se ha mantenido a la vanguardia de la industria siderúrgica en América Latina.

Desde el punto de vista del licenciado Romero, el acero es de una importancia fundamental en el desarrollo de las civilizaciones, y una de las causas principales de la posición que tienen las grandes potencias europeas.

Por último, subrayó la evolución de la demanda del material, que pasó de objetos para destruir a objetos para construir, proceso que vino acompañado de una dinámica de crecimiento mucho mayor: “Queda claro que construir siempre va a ser mejor que destruir”, concluyó. 



Conferencia de Jorge Arganis

Rosalba Ovando Trejo

Sistemas e Ingenierías Sanitaria y Ambiental fue la temática del pasado 21 de febrero con la participación del ingeniero Jorge Arganis Díaz Leal, asesor del Gobierno de la CDMX, quien impartió La Evolución de la Ingeniería en la Globalización.

Jorge Arganis señaló que la ingeniería mexicana vivió momentos importantes en los años sesenta con profesionales con una sólida preparación, espíritu nacionalista y compromiso social, quienes se desarrollaron con éxito en diversas regiones del país, dando grandes avances a las ingenierías minera, petrolera, geológica y civil, creando tecnología propia para resolver las complejas características del territorio nacional.

Los ingenieros de esa época se posicionaron en puestos claves dentro del sector público y privado (secretarías, empresas paraestatales y privadas, bancos, industrias y consorcios extranjeros) y abrieron la exportación de servicios de consultoría, diseño y construcción en países de todo el mundo lo que trajo el prestigio internacional de la ingeniería por su capacidad, cumplimiento y calidad, explicó.

Agregó que en los noventa las políticas neoliberales y la apertura a la globalización alentaron la privatización de paraestatales; la infraestructura nacional y la política social dejaron de ser prioritarios y los monopolios se apoderaron de las industrias, bancos, minas, la energía eléctrica y la actividad petrolera. "Esto urgía a transformar y mejorar la formación profesional de

los futuros ingenieros para que compitieran con éxito en un mundo globalizado; además, el avance tecnológico revolucionó la forma de hacer ingeniería: más innovadora y dirigida a fortalecer la investigación y el desarrollo tecnológico nacional".

Subrayó que actualmente la ingeniería mexicana vive una crisis de imagen, liderazgo y actitud, y se ha debilitado al grado de perder la confianza y la respetabilidad de la sociedad, las autoridades y los políticos: "La sociedad percibe a este gremio poco formal, ineficiente y corrupto, mientras que los extranjeros como una profesión con obsolescencia".

Afirmó que se han perdido espacios que habían pertenecido a la ingeniería mexicana, así como presencia en las grandes decisiones nacionales. Aunado a esto, los gremios de ingeniería se han envejecido y su número de socios reducido: "En otros tiempos participábamos en paraestatales, gobiernos estatales, municipales, en congresos y en las universidades (rectores)".

Destacó que hoy la ingeniería del país ha sido invadida por extranjeros con el beneplácito de los gobiernos que prefieren importar la tecnología, los estudios y gerencia de proyectos, los materiales y equipos de construcción, contribuyendo a que muchas empresas mexicanas dejen de exportar sus servicios.

Para revertir esta situación, se debe poner énfasis en la formación profesional, innovación tecnológica e investigación, la ética profesional, atraer la respetabilidad y lograr nuevamente el liderazgo; inculcar en los estudiantes un cambio de actitud para enfrentar la vida profesional con espíritu de competencia, autoridad y decisión para participar en los fenómenos sociales, planteó.

Exhortó a los jóvenes a dejar la apatía y participar en los cambios políticos, de gobierno y legislativos, a recuperar las posiciones de poder e impulsar la unidad gremial. Hizo hincapié en prepararse mejor para enfrentar la competencia internacional con sentido nacionalista y valores, promoviendo una sociedad más incluyente y humana, solidaria y comprometida con el esfuerzo por construir una convivencia colectiva permanente.

Características del ingeniero global

El ingeniero Arganis describió el perfil de los futuros ingenieros mexicanos globales: competentes, versátiles y competitivos, con capacidad para comunicarse y actitud ética; flexibles para trabajar en equipos internacionales y multidisciplinarios; con posgrados en áreas innovadoras y manejo de herramientas tecnológicas; proactivos, multifuncionales, dispuestos a cambiar su residencia y con dominio del inglés, liderazgo y capacidad para influir en las decisiones, disposición para colaborar con sus colegas y de entender las diferencias de raza y creencias.

Jorge Arganis urgió a los ingenieros a reaccionar ante el panorama crítico que vive este gremio, de no hacerlo se seguirá abriendo el espacio a los extranjeros: “Las oportunidades se irán reduciendo en todo el mundo, los únicos mercados serán los países que no representan competencia para las grandes compañías internacionales y donde sus profesionales continúan siendo pusilánimes y no defienden su conocimiento, experiencia y el acervo acumulado durante generaciones”, advirtió.

Finalmente, llamó al gremio a sumar esfuerzos: “Ser ingeniero en estos momentos es sinónimo de fortaleza, templanza y gallardía para enfrentar los retos de un mundo globalizado. Un ingeniero global tiene que ser intolerante a la simulación, la ineficiencia, la impunidad y la corrupción. El rango distintivo es actuar siempre con valores éticos, la conciencia tranquila y la frente muy en alto para defender a la profesión y a nuestro país”, concluyó. 🌟

Ingenierías sanitaria y ambiental

Elizabeth Avilés y Diana Baca

Daniel Díaz Díaz —ingeniero civil por la FI, ex secretario de Estado y actual asesor de Impulsora del Desarrollo y el Empleo en América Latina— impartió la conferencia La Secretaría de Comunicaciones y Transportes en el Desarrollo de México, en la actual abordó, de manera histórica, el crecimiento de la red carretera, ferroviaria, aeroportuaria y portuaria del país.

Director General de Planeación y del Programa de Análisis e Inversiones de la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas (SCOP) (1966-1982) y, Secretario de Comunicaciones y Transportes (1984-

1988), Daniel Díaz destacó que, desde su creación en 1891, la SCOP ha tenido como misión principal el fortalecimiento de los sistemas de transporte y comunicaciones (correos, telégrafos, inalámbrica, radiodifusión, televisión, telecomunicaciones, y sistemas de microondas, computación y microondas) para volverlos más eficientes al tiempo que se diseñan estrategias para el crecimiento económico y la preservación del medio ambiente.

Agregó que el desarrollo de la red carretera y el parque vehicular de transporte ha sido proporcional al crecimiento demográfico de México, uno de los más altos a nivel mundial, y que se trata de sistemas que reflejan la demanda gradual de servicios públicos y en los que todas las ingenierías juegan un papel preponderante para su atención y actualización.

El también ex Director General de Caminos y Puentes Federales de Ingresos y Servicios Conexos (200-2001) y Premio Nacional de Ingeniería 1998, hizo hincapié en la importancia de retomar el sistema ferroviario como servicio de transporte para pasajeros, y de equilibrar la distribución de la red carretera y de ferrocarriles.

Finalmente, como precursor de las asignaturas Sistemas de Planeación y Recursos y Necesidades de México en la FI —de las que fue profesor de 1968 a 1982 y de 1989 a 1992—, invitó a la reflexión sobre la relevancia del análisis de costos y beneficios en la conclusión, no sólo de obras carreteras, sino de todo proyecto a futuro. 🌟



Estructuras de acero y aguas residuales

El Ciclo continuó con Evolución y Tendencias de las Estructuras de Acero en México. 100 Años de Historia, impartida por el maestro Héctor Soto Rodríguez, de Altos Hornos de México (AHMSA). En su intervención, presentó un panorama del desarrollo y evolución del acero, que en el país se remontan a principios del siglo XX y se relacionan con los eventos históricos y naturales, la industria siderúrgica, la tecnología y los avances de las ingenierías Sísmica e Industrial.

El maestro Soto señaló que en el pasado las estructuras de los edificios eran remachadas y diseñadas bajo carga vertical o gravitacional, por lo que la carga lateral era baja y los hacía débiles ante temblores. Hasta mediados del siglo pasado se popularizó el sistema de estructuras de concreto para competir con las de acero.

La siguiente conferencia –Origen, Evolución y Prospectiva del Tratamiento de Aguas Residuales a cargo del doctor Arturo Cruz Ojeda– comenzó con un repaso por la historia del agua residual, cruda o tratada, su manejo y relación con la sociedad, y la manera en que surgieron nuevas formas de gestión y control de la contaminación del agua con el desarrollo científico y tecnológico, hasta llegar a la época actual.

Remarcó que “la reutilización del agua es una estrategia importante para enfrentar la escasez que se aproxima en la Ciudad de México” y que las condiciones que favorecen el uso de aguas residuales tratadas son: una demanda mayor a la disponibilidad, el agotamiento en la producción de fósforo y potasio para fertilizantes y el uso para riego agrícola por su contenido de nutrientes. Asimismo, la reducción de costos de bombeo, de malos olores, roedores y problemas sanitarios son beneficios del reuso del agua, que además ayuda a subsanar la falta de disponibilidad, la contaminación, escasez y el cambio climático, apuntó.

Cruz Ojeda manifestó que los retos a corto plazo en la Ciudad de México son: suministrar agua a la creciente población, incrementar el tratamiento de aguas residuales, remover materia orgánica y contaminantes, reducir los efectos de la eutrofización, apoyar más la investigación y desarrollo tecnológico, y gestionar una nueva política del agua basada en la educación y responsabilidad.

El ingeniero Pablo Dacomba Torres cerró la jornada con la ponencia Desafíos del Tratamiento de Agua Para Enfriamiento en la Industria Petrolera, caso Tula. Explicó lo que es una torre de enfriamiento, y la importancia del agua en las refinerías, cuyo principal uso (60-80 por ciento) es en el enfriamiento, seguido de la que se destina para procesos (lavado de equipos y mantenimientos) y contra incendios.

La torre de enfriamiento baja la temperatura de los diferentes flujos de proceso cuando el vapor tiene contacto con el aire: se pierde una parte del líquido y se incrementan los sólidos disueltos; una concentración muy elevada puede tapar el equipo, y para evitarlo es necesario quitar una parte de agua y reponerla. El reto consiste en conseguir la mayor cantidad de recirculaciones para bajar la demanda de agua.

Las soluciones exploradas por el ingeniero Dacomba son: por ablandamiento con cal, que tiene la desventaja de generar lodos; plantas móviles, que implica rentas muy elevadas, y los reactores biológicos con membranas, la mejor opción, que sustituye el agua de pozos por residual y, aunada a un tratamiento para disminuir los sólidos, logra cinco ciclos de concentración reduciendo el consumo de agua de pozos en un 26 por ciento.

Mencionó las problemáticas del empleo de agua en refinerías, como la procedencia de pozos, alta concentración de sólidos, la sobreexplotación de los mantos acuíferos y ciclos de concentración muy bajos, y concluyó que están relacionadas con las que atraviesa el país en materia de agua, falta de infraestructura y distribución insuficiente, lo que implica grandes desafíos para los ingenieros ambientales y sanitarios. 🚰





Luis Esteva Maraboto y Neftalí Rodríguez Cuevas, eméritos universitarios

Jorge Contreras Martínez

El pasado 22 de febrero se presentaron Luis Esteva Maraboto, Neftalí Rodríguez Cuevas y Marha Sánchez Armendáriz para exponer en torno a las ingenierías sísmica, del viento y del concreto, respectivamente.

El doctor Esteva, investigador emérito del Instituto de Ingeniería (II-UNAM), en La evolución de la Ingeniería Sísmica en México, Tendencias y Retos, habló de los avances en las normas de diseño y la importancia del análisis estructural para evitar daños y colapsos.

Considera que el temblor del 28 de julio de 1957 fue un parteaguas para los estudios de la sísmica. “No fue tan grande, pero no se tenía registro de otro similar. A partir de ese momento se propusieron actualizaciones a los reglamentos y mapas para determinar las áreas más susceptibles”.

Agregó que la Ciudad de México es una urbe de suelo blando en algunas regiones y un periodo dominante del terreno peculiar, que provocan la amplitud de los movimientos.

En 1985 ocurrió un devastador terremoto de magnitud 8.1 en la brecha sísmica de Guerrero, (10 mil muertos y 50 mil damnificados). “Las lecciones que nos dejó fue la importancia de comprender mejor las características de intensidad, irregularidades y amplificación, e indagar las deficiencias de la práctica constructiva”, dijo el investigador.

Algunos retos en la actualidad son mejorar el conocimiento sobre las propiedades de los materiales y

su comportamiento, proponer sistemas innovadores para aislar o disipar energía, y rehabilitar y mantener las edificaciones existentes. “Ante este panorama, las campañas de concientización, divulgación y entrenamiento ocupan un papel importante en la reducción de riesgos ante un movimiento telúrico”, finalizó.

El ingeniero Rodríguez, profesor emérito de la FI, presentó La Ingeniería del Viento: Sus Alcances y Aportaciones; detalló cómo el desarrollo de tecnologías y la instauración de procedimientos para estimar riesgos han derivado en proyectos innovadores.

Explicó que la posición geográfica de nuestro país facilita la aparición de fenómenos meteorológicos de gran intensidad, como los ciclones o los tornados, que provocan daños incuantificables. Por ello, es vital realizar modelos para la descripción de lluvia y pronósticos con un rango de error mínimo. “Uno de los aparatos que facilita su estudio son los túneles de viento (por inyección, por aspiración y en circuito cerrado). En el II-UNAM contamos con uno que nos ayuda a conocer su acción sobre las construcciones”, detalló.

Agregó que el viento tiene un gran potencial energético en nuestro país, ya que cuenta con regiones donde se pueden instalar aerogeneradores, como en el Istmo de Tehuantepec.

Por su parte, la ingeniera Sánchez Armendáriz en La Tecnología del Concreto y Sus Aportaciones a la Ingeniería Mexicana, explicó cómo la industria de la construcción ha puesto énfasis en el desarrollo de procesos para fabricar de manera sostenible.

Una de las tendencias actuales en la creación de mezclas es la nanotecnología, que permite disponer de materiales que ayudan e incrementan los niveles de seguridad durante la construcción y la vida útil de los diferentes tipos de obra. “Esta técnica, cada vez más explotada, nos ofrece un sinfín de oportunidades y desafíos”.

En el futuro, la producción rutinaria del concreto rentable y de alta calidad se facilitará al identificar los materiales, procesos, diseño de la estructura y el medio ambiente. “Debemos aprender a controlar y predecir esos parámetros y mantenernos alejados del borde del desastre”, finalizó. 🚧



Daniel Reséndiz Núñez presenta la ponencia Un Siglo en la Educación

Marlene Flores García

El XV Ciclo en su jornada del 22 de febrero presentó conferencias con un enfoque histórico. El doctor Daniel Reséndiz Núñez, destacado ex director de la FI e integrante del Instituto de Ingeniería, habló sobre Un Siglo en la Educación y la Ingeniería de México.

Tomando como referencia el Congreso Constituyente de 1917, el ponente reflexionó sobre sus efectos a corto y largo plazo con el objetivo de extraer conclusiones útiles para el presente y el futuro. Una de las primeras fue la constitución misma, hasta hora vigente, además de exitosos cambios estructurales a nivel nacional y un crecimiento económico sostenido por 5 décadas.

Dentro de este escenario histórico, destacó la figura de José Vasconcelos, cuya obra en el área de la educación propició la alfabetización de todo México, mediante la facilitación del acceso al conocimiento para toda la población, y de la creación de escuelas formadoras de maestros, rurales, agrícolas y técnicas, con políticas educativas bien establecidas.

Otro personaje central fue Plutarco Elías Calles, quien ordenó la constitución de la Comisión Nacional de Caminos, el aprovechamiento de los ferrocarriles y vetó a las empresas extranjeras de la construcción de obras de infraestructura, a la vez que entregó la responsabilidad de su realización a un grupo selecto de jóvenes ingenieros mexicanos, lo que resultó en una nacionalización de la Ingeniería y en el avance hasta niveles internacionalmente competitivos.

Los frutos de la Revolución y del Congreso Constituyente impactaron en el sector de la Ingeniería, e influyeron directamente en el bienestar de México, permitiendo por primera vez que la población mejorara significativamente su calidad de vida y su nivel educativo.

A manera de conclusión, el doctor Reséndiz consideró indispensable entender la interacción entre Ingeniería e Historia para saber cómo podemos recuperar el sostenido avance económico y social que se dio en el momento histórico objeto de su análisis.

¿Por qué ser multidisciplinarios?

La segunda conferencia, Aplicaciones de la Geología a la Ingeniería Civil, el doctor Armando Ramírez Rascón presentó brevemente cuatro casos de estudio.

En el primero, sobre el flujo de las masas térreas, se encontró que este fenómeno de desplazamiento ocurre por la extracción de agua o por el desconfinamiento lateral hacia depresiones próximas. Esto se comprobó en el cruce del acueducto Cutzamala y el Río Lerma, donde la construcción de pilotes para soportar las tuberías resultó en lo contrario, con la tubería cargando los atraques.

Respecto a la erosión de los márgenes de ríos, encontraron que esto ocurre poco a poco de manera interna en los valles, y con el paso del tiempo resulta en una recesión de estos, que puede llegar a afectar gravemente la infraestructura.

En el caso de las laderas volcánicas, se concluyó que placas de roca volcánica suelen cubrir materiales poco resistentes que, sin los estudios apropiados, ponen en peligro la cimentación y construcción. Además, pueden degradarse rápidamente, en especial las máficas, ante la presencia de bacterias.

Finalmente, en un estudio realizado en una planta de bombeo, la investigación de un problema menor llevó al descubrimiento de una situación mayor. En los cuatro casos de estudios, las soluciones implementadas fueron insuficientes, inefectivas y costosas, por su enfoque monotemático y no multidisciplinario.

“Más importantes que las soluciones individuales, para afrontar efectivamente los problemas es necesario trabajar en conjunto. El error es pensar que una sola especialidad tiene la respuesta”, concluyó el doctor Ramírez Rascón.

Historia del Transporte en el XV Ciclo

Aurelio Pérez-Gómez

El ingeniero Federico Dovalí Ramos, destacado profesional de la ingeniería civil con más de 50 años de experiencia en aeropuertos y profesor en la UNAM y la Universidad Iberoamericana, impartió la conferencia Evolución de los Aeropuertos en la Historia de la Ingeniería, en la que presentó una reseña de la aviación: los vuelos de los hermanos Wright, la creación de la primera aerolínea comercial, 1909 (Zeppelin) en Alemania, y la de San Petersburgo-Tamba Airboat Line 1913 en los Estados Unidos, la aviación militar en la Primera Guerra Mundial.

Fue hasta 1925, con la creación del aeropuerto de Newark y de Bromma en Estocolmo, que se dio entrada a la ingeniería civil en los proyectos y las construcciones de aeropuertos ante la carencia de hangares de mantenimiento guarda de los aviones, y luces en torres y pistas, entre otras instalaciones. Para la construcción de éste, “se aprovecharon las ecuaciones de H. M. Westergaard para calcular los esfuerzos y momentos en una losa de concreto de cemento Portland determinando su espesor”, explicó el ingeniero Dovalí.

Comentó que los aeropuertos son un conjunto de sistemas, que deben ser estudiados tanto por separado como de forma integral, cuyo objetivo es la conexión de pasajeros entre el medio terrestre y el aéreo; su capacidad (determinada por el tamaño de la inversión) deberá contemplar características, comportamientos y requerimientos de los equipos de vuelo, las condiciones actuales de la tecnología, la situación económica, y el medio ambiente, entre otros aspectos. “Hoy en día, se han convertido en instalaciones complejas que requieren grandes cantidades de recursos financieros, materiales, tecnológicos y humanos para su planeación, construcción, operación y mantenimiento, es por eso que se ha acuñado el término de Ingeniería de Aeropuertos”, acotó.

Esta ingeniería divide a los aeropuertos en zona aeronáutica (aeronaves: espacio protegido, control de tráfico, las pistas, plataformas de conexión), de enlace

e (edificios de carga y pasajeros) y zona terrestre (vialidades, aceras de embalaje y desembarque de usuario, estacionamientos).

El ingeniero Dovalí Ramos señaló que los aeropuertos están buscando su autosuficiencia financiera y económica mediante la creación de espacios comerciales, como hoteles, centros comerciales, oficinas, talleres y restaurantes, los cuales se han convertido en negocios formales de bienes raíces y servicios. ✈

Los ferrocarriles en México

Teresa Márquez Martínez, directora del Centro Nacional para la Preservación del Patrimonio Cultural Ferrocarrilero, dijo en su ponencia que este medio de transporte representó para los seres humanos del XIX el símbolo de la integración territorial, el progreso y la modernidad. Agregó que los gobernantes promovieron su desarrollo mediante inversiones, estímulos fiscales, concesiones, subsidios o exención de impuestos con la idea de abrir nuevas oportunidades económicas aumentar el consumo, la explotación de la agricultura y ganadería, desaparecer las barreras geográficas, distancias físicas y culturales, “sin embargo, estas expectativas no siempre fueron cumplidas en su totalidad”.

México incursionó en este transporte en 1850 cuando el presidente Ignacio Comonfort inauguró 13.6 kilómetros de vías del tramo Puerto de Veracruz-San Juan. “A pesar de las muchas facilidades que daban los gobiernos mexicanos a las empresas, no se logró consolidar esa red, sino hasta mediados del siglo XX debido a que no



cumplieron con los tiempos de entrega, las concesiones caducaron o encontraron una geografía abrupta que les impidió realizar los trabajos”, señaló Márquez Martínez.

Debido a la Segunda Guerra Mundial, a las necesidades de transporte y al desarrollo de la economía nacional, se dio un fuerte impulso a la modernización de los ferrocarriles nacionales, en la que intervino el gobierno de Roosevelt ya que Estados Unidos requería materias primas para la guerra, por lo que mandó la Misión Norteamericana para el rediseño de la administración de los ferrocarriles mexicanos. Entre las modificaciones se creó el control centralizado, se ofrecieron nuevos servicios de carga y pasajeros, se mejoró el balasto, se construyeron terraplenes, bodegas y terminales en varias ciudades, se modernizaron talleres, se instalaron rieles de mayor peso y se cambió la vía y las locomotoras de vapor a diésel.

Con relación a la compañía Ferrocarriles Nacionales de México, comentó que no importa cuál sea el parámetro que se utilice, fue la empresa más importante a lo largo del siglo pasado, a pesar de que vivió en crisis durante gran parte de su existencia.

Sobre la situación actual, dijo que la percepción cambió a partir de 1995: “Gracias a la inversión privada en los ferrocarriles, se transformó de un sistema poco confiable y con una capacidad decreciente en uno confiable y tecnológicamente competente, con vías y sistemas de señalización que permiten el uso de trenes más pesados y productivos”, finalizó. ✍



Tenencia de la tierra y tecnología

Mario Nájera Corona

La cuarta jornada del XV Ciclo de Conferencias de la DICyG, realizada el pasado 23 de febrero en el Auditorio Javier Barros Sierra, concluyó con dos ponencias que relacionaron la ingeniería con la historia del derecho de propiedad sobre la tierra y con la recopilación de datos mediante vehículos aéreos no tripulados.

El ingeniero José Mauro Chávez Arista, egresado de la FI, ofreció la conferencia La Topografía en la Tenencia de la Tierra, en la que narró las maneras en que se definió el derecho sobre los terrenos durante la Historia de México: la Época Prehispánica, la Colonia, los siglos XIX, XX y XXI.

Aclaró que la tenencia de la tierra facilita el desarrollo de obras de ingeniería y, con ello, la productividad y el crecimiento económico; en la actualidad, de las tres formas existentes --la propiedad comunal, la ejidal y la particular-- esta última ocupa un 60 por ciento del total del terreno nacional.

Durante la conferencia Metodología de Recolección de Datos Espaciales mediante Vehículos Aéreos No Tripulados (VANT) y su Aplicación a la Ingeniería, el maestro Roberto Méndez Palacios, jefe de proyectos de la Comisión Federal de Electricidad, señaló que los VANT siguen revolucionando la ingeniería. Se refirió al proceso para la recopilación, procesamiento y análisis de datos geoespaciales, destacando que una “óptima planeación del proyecto” aumenta su porcentaje de éxito.

Explicó que hay distintos tipos de VANT, funciones y aplicaciones: inspección de torres de electricidad, reconocimiento de macizos rocosos, comportamiento de cultivos, estudios hidráulicos, modelación digital de terrenos, monitoreo de construcción de obras de ingeniería. “Aunque no sustituyen el proceso de topografía directa, lo optimizan y logran mejores resultados”, especificó el maestro Méndez.

Para finalizar, se pronunció por aprovechar el tiempo para ganar experiencia con este tipo de tecnología: “Hay que entender y saber cómo funciona antes de poder aplicarla a un caso en específico”. ✍



Hablemos del agua

Elizabeth Avilés

En el último día del XV Ciclo destacaron las conferencias “El Agua, siempre parte de la Vida e Infraestructura Hidráulica en México: Historia, Evolución y Perspectivas” a cargo de los académicos Humberto Gardea Villegas y Óscar Vega Roldán, respectivamente.

A través de un recorrido histórico, el doctor Gardea Villegas, quien a lo largo de su carrera profesional se ha desempeñado dentro de las secretarías de Recursos Hidráulicos y de Obras Públicas, y en la Comisión Federal de Electricidad, abordó la importancia que ha tenido el agua en el desarrollo de civilizaciones, como Mesopotamia, Egipto y Tenochtitlán, y de los acueductos, una de las principales construcciones hidráulicas de la humanidad.

Por su parte, el maestro Vega Roldán, presidente de la Junta de Honor de la Asociación Mexicana de Hidráulica y director de la empresa CIEPS, donde ha dirigido más de 120 proyectos de grandes presas, también siguió una línea histórica para destacar obras de infraestructura hidráulica del país.

Desde la época prehispánica hasta la posrevolucionaria, pasando por la virreinal y el México independiente, el también merecedor de la Medalla al Mérito Hidráulico por la Comisión Nacional del Agua habló de los tanques, drenes, pozos, acueductos, presas, fuentes, plantas de bombeo, la construcción de los Túneles

Emisor Oriente y Central y, más recientemente, las obras hidráulicas del Nuevo Aeropuerto de la CDMX.

Detalló que en México se han construido 5 400 presas de almacenamiento, 300 mil kilómetros de canales de conducción y distribución, 3 mil km de acueductos, 50 mil km de tuberías de distribución de agua, 540 plantas potabilizadoras y 4 800 plantas de tratamiento municipales e industriales.

A manera de conclusión, el maestro Óscar Vega Roldán expresó que “las obras de infraestructura hidráulica no son un fin, sino un medio para atender necesidades de la población y contribuir al desarrollo del país” y exhortó a los estudiantes a prepararse para dar respuesta a las demandas futuras en materia de abastecimiento de agua, disposición de aguas residuales y control de inundaciones. 📌

El XV Ciclo de la DICyG llega a su fin

Marlene Flores García

La sesión vespertina del último día del XV Ciclo empezó con el ingeniero Jaime Pinzón, en representación del ingeniero Carlos Salmán González, con la conferencia “45 Años de Búsqueda de una Plataforma Conceptual para el Desarrollo Nacional”.

En ella, abordó la historia de la cartografía desde los inicios de la Comisión de Estudios del Territorio Nacional (CETENAL), donde el ingeniero Salmán González tuvo gran participación y en donde nació su ambición por dar a México mapas detallados no sólo de su geografía, sino también catastrales.

Lamentablemente, este proyecto perdió impulso en 1977. Convencido de la importancia y utilidad de recopilar y transmitir esta información, el ingeniero Salmán se aventuró a crear su propia empresa, Sigsa, que hoy cuenta con más de 30 años de experiencia en el ramo.

Uno de los principales objetivos de estos estudios es informar y orientar a las comunidades para que puedan tomar decisiones acertadas respecto a su entorno. “La cartografía es el medio idóneo para hacer el inventario de todos nuestros recursos naturales. Si no sabemos con qué contamos, no sabemos qué podemos hacer ni qué nos falta hacer”, apuntó el ingeniero Pinzón.

Con esto en mente, Sigsa ha trabajado en la elaboración de mapas con diferentes escalas y los ha puesto a disposición del público. Estos pueden combinarse, por ejemplo, con bases de datos para generar información provechosa.

“Como futuros ingenieros, está en sus manos lidiar con los problemas de nuestro país de la manera más eficaz, esperamos que esto les sirva de base”, concluyó el conferencista.

Hechos y personajes de la FI

La conferencia que cerró toda una semana de intensa actividad académica tuvo un giro histórico y anecdótico. El ingeniero Gonzalo López de Haro, secretario General, fue el narrador elegido para presentar Algunos Hechos y Personajes de la Historia de Nuestra Facultad, ponencia que compartió de manera muy amena.

La primera parte de su exposición constó de una visión panorámica de la trayectoria de la Facultad, con el propósito de poner “la Historia al servicio de la esperanza”. Enfocado a personalidades docentes destacadas, en su recuento no podían faltar Fausto de Elhúyar, ex director del Real Seminario de Minería y descubridor del wolframio, o Andrés Manuel del Río, descubridor del vanadio.

Más adelante en la época de la Independencia sobresalen por su participación en la lucha armada el profesor Mariano Jiménez y sus alumnos, quienes se encontraban haciendo prácticas de campo en las minas de Guanajuato. Sus restos descansan en la Columna de la Independencia.

Además, la Facultad de Ingeniería ha dado a la Universidad 3 rectores, profesores eméritos e investigadores admirables; y a México, varios gobernadores, secretarios de estado, directores de las grandes empresas paraestatales y visionarios hombres de negocio.

Pero los egresados de la FI han incursionado en mucho más que la ingeniería. Tal es el caso de Lucas Alamán, Enrique Krauze, Vicente Leñero, Jorge Ibarrüengoitia, Federico Silva, Rodolfo Neri Vela, hombres que han llevado el nombre de la Facultad a lugares inesperados.

En un tono más lúdico, el ingeniero López de Haro se dedicó a hablar de la intrahistoria, esos pequeños sucesos de la vida cotidiana que en conjunto conforman la gran trama de la existencia y que no dejaron de hacer reír a los oyentes.

Aquí se colaron las historias de Alberto J. Pani y sus andanzas en Nueva York como ministro de Hacienda; del joven y galante Carlos Ramírez Ulloa, más tarde fundador de la Comisión Federal de Electricidad, trabajando en obras de riego en Coahuila y rompiendo corazones al mismo tiempo, y de un 10 que puso por error el profesor Luis López a un alumno fallecido, y que justificó como homenaje póstumo.

Una de las anécdotas que más arrancó risas a los presentes fue la que llevó en 1956 al alumno Jorge López Yáñez a la portada de la revista Life. Después de una tarde de toros, se le ve llevando en hombros al torero Rafael Rodríguez. En el ojo del fotógrafo queda plasmado el instante justo en que el ambiente festivo sobrepasa todo y el joven no se da cuenta de que un niño le está sacando la cartera. A un lado, también ignorante de la situación, se encuentra un policía.

“Este país es distinto gracias a la labor del ingeniero, y gran parte de las acciones que hicieron eso posible son responsabilidad de los ingenieros de esta Facultad. Jóvenes, siéntanse orgullosos de su pasado y comprometidos a mantener el prestigio”, cerró el ponente.

Para dar cierre al evento, el ingeniero Fernando Monroy Miranda tomó el micrófono para agradecer a todos los que participaron el XV Ciclo de Conferencias de la DICyG.

El maestro Germán López Rincón, jefe de la DICyG, recordó que el Ciclo se inscribe en los festejos por los 225 años de la Facultad de Ingeniería y dio por clausurados los trabajos de la jornada.

Finalmente, en la tradicional rifa se obsequiaron 50 paquetes de libros y, como premio mayor, un dron. 🚁





Foto: Jorge Estrada Ortíz

Crónicas cotidianas en Ingeniería

Aurelio Pérez-Gómez

Como parte de los 50 años de la División de Ciencias Sociales y Humanidades (DCSyH) y en colaboración con la División de Ingenierías Civil, y Geomática (DICyG), se organizó la plática Crónicas de la Vida Cotidiana en la Facultad de Ingeniería a cargo de la maestra Margarita Puebla Cadena, profesora de ambas divisiones.

El maestro Germán López Rincón, jefe de la DICyG, presentó una semblanza de la maestra: egresada de Ingeniería Civil (FI-UNAM), así como de Pedagogía y de la maestría en Enseñanza Superiores (Filosofía y Letras), ha sido profesora por más de 30 años en el Departamento de Geotecnia y de las asignaturas de Literatura hispanoamericana y Ética profesional en la DCSyH. Ha recibido la medalla Gabino Barrera, Cátedra Especial Nabor Carrillo y premio Sor Juana Inés de la Cruz, por mencionar algunas distinciones. Autora de 5 audiolibros *Vida Cotidiana en la Facultad de Ingeniería*, de artículos técnicos y libros de apuntes, sus dos principales temas de interés son la vida cotidiana en la Facultad de Ingeniería y la Teoría Curricular

La maestra Puebla explicó que para la creación de los relatos partió del hecho que tuvieran efecto en la realidad, aunque invariablemente los sucesos fueron

modificados, alterados, exagerados o deformados con el fin de darle un sentido literario, por ello, no son crónicas, por la falta de la objetividad que debe tener dicho género, pero si constituyen crónicas literarias.

Con respecto a los personajes de los relatos comentó que “parten de la observación de sujetos reales, estructurados de modo tal que cada uno contiene características de varias personas, más algunas inventadas, constituyendo así un ente imaginario; cualquier similitud con la realidad es meramente una coincidencia. Los nombres de los protagonistas se escogieron al azar de un directorio telefónico”, reveló de manera irónica.

En algunas ocasiones le han cuestionado por qué sus textos sólo abordan aspectos álgidos o críticos de la Facultad: ¿dónde están los éxitos y logros? Ella responde: “lean cualquier discurso oficial, informe, publicación o artículo y encontrarán con puntos, pelos y señales y de forma exhaustiva todos los aciertos y logros de la comunidad. Sin embargo, al quedarse sólo con esa visión se podría llegar a pensar que todo es perfecto y maravilloso, pero no es realista”.

Sus crónicas literarias constituyen otro punto de vista del quehacer cotidiano de la institución, el cual se complementa con la versión oficial que es “explícito y abundante”. Los textos rescatan lo implícito, lo inconsciente, lo chusco y lo folclórico que son parte de la autocrítica de la entidad, “están salpicadas de emociones y de humor como todo examen autorreferencial que se respete”, afirmó la maestra Puebla.

Los relatos presentados fueron “Blasfemias”, “Francisco Zamora Millán”, “Prestigio en Picada”, “La Entrevista”, “Crónica de un Infarto anunciado”, “Por eso” y “Los mariachis callaron”.

Comentó que los escritos, además de dar cuenta de los hechos cotidianos, permiten descubrir “por qué somos como somos, qué elementos nos constituimos y explicar aspectos de la identidad y personalidad de nosotros (los ingenieros), además de la forma y el funcionamiento de la Facultad a través de otra mirada autocrítica, dado que si sólo atendemos a los canales

oficiales nunca seremos capaces de comprender el por qué sucede lo que nos pasa. Debemos de ir más allá, saber todos los hechos y los puntos de vista de las personas que participan”.

Sobre su experiencia de contar la vida de la FI, la maestra Puebla, cronista actual de la institución, aseguró que es parte de su trabajo, “ya que es una de mis líneas de investigación en la que busco integrar la parte humanista de mi formación con la técnica o científica como observadora participante”.

Finalmente, el jefe de la DICyG invitó a la maestra a continuar con este maravilloso trabajo, que “ilustra nuestra vida y es un reflejo de nuestra realidad”.

Los audiolibros *Vida Cotidiana en la Facultad de Ingeniería* están divididos en Crónicas Vida Cotidiana en la Facultad de Ingeniería I, II y III, y Las Aventuras de los Ingenieros I y II. Pueden ser adquiridos en el Departamento de Geotecnia de la DICyG con un costo de recuperación de 50 pesos.

Finalmente, la maestra Puebla Cadena informó que está preparando el sexto audio libro, el cual ya está en la etapa de revisión de textos y a punto de entrar a grabación. 📻



Foto: Jorge Estrada Ortíz

Tuna renovada

Marlene Flores García

Aunque un poco avanzado el semestre, la Tuna de la Facultad de Ingeniería dio su tradicional concierto de bienvenida, el pasado 17 de febrero en el Auditorio Sotero Prieto, con la vivacidad e ingenio que siempre la ha caracterizado.

El Auditorio Sotero Prieto se llenó de entusiastas de la música que no pararon de aplaudir al compás del renovado repertorio, de reír con los comentarios jocosos, e incluso de vitorear y piropear a los tunos, quienes orgullosos lucían su vestimenta negra con rojo.

Algunos de los temas interpretados fueron *Por qué me haces llorar*, *Las cintas de mi capa*, *La ronda*, *Tu falta de querer*, *Copos de lana*, *Motivos*, *Lágrimas negras*, entre otros. 📻



Foto: Eduardo Martínez Cuautle

México y el nuevo gobierno de EU

Jorge Contreras Martínez

Los investigadores Pedro Alcántara y Eliezer Morales, profesores de las Facultades de Ingeniería y de Economía, respectivamente, ofrecieron el pasado 20 de febrero en el Auditorio Raúl J. Marsal la conferencia Perspectiva de México ante el Gobierno de Donald Trump, con la finalidad de exponer la amenaza que representa para el país la postura segregacionista del presidente electo de los Estados Unidos. En este evento, organizado por la División de Ciencias Sociales y Humanidades de la FI, los ponentes analizaron las órdenes ejecutivas que Trump ha decretado así como sus repercusiones en lo político, económico y social.

Dentro de las más polémicas, según el maestro Alcántara, se encuentran minimizar la carga económica de la Ley de Cuidado de Salud a Bajo Precio (Obamacare), separar a EEUU del Acuerdo Transpacífico, aprobar los oleoductos de Dakota Access y Keystone, suspender el programa de refugiados y vetar a países musulmanes, y la planeación, diseño y construcción de un muro a lo largo de la frontera con México.

“Hasta el momento, ha firmado acciones que discriminan a los migrantes latinos y musulmanes, restan importancia al cuidado del medio ambiente, y propician la cancelación de los tratados internacionales para beneficiar empresas de su país”, agregó.

Por su parte, el licenciado Eliezer Morales comentó que México es el único país pobre que comparte una frontera con la primera potencia económica, política y militar; tiene cincuenta oficinas consulares por la presencia superlativa de connacionales: “Las relaciones económicas son tan intensas que representan un flujo de 400 mil millones de dólares anuales”, precisó.

La ofensiva de Donald Trump, de acuerdo con el profesor Morales, pretendería cambiar el rumbo de la historia pues el presidente estadounidense se percata muy bien de que, en treinta años, los mexicanos o sus descendientes pueden llegar a convertirse en el grupo étnico con el peso político suficiente para introducir modificaciones en la estructura norteamericana en todos sus aspectos. Por ello, señaló, sus instrucciones giran en torno a criminalizar a los migrantes, a amenazar con el pago del



Foto: Jorge Estrada Ortiz

muro, la cancelación del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), y con la requisición de las remesas que se envían a nuestro país.

Eliezer Morales afirma que tales amenazas serían suficientes para unificarnos, sin embargo México es un país dividido, marcado por la desigualdad.

Ante este panorama, aconsejó no alarmarse ya que no se puede adivinar lo que vendrá con el gobierno de Trump. “El futuro no es de nadie por anticipado, está en nosotros si somos capaces de construirlo paso a paso”, finalizó.

Ingeniería mexicana, retos ante la cancelación del TLCAN

Eliezer Morales ilustró con una fábula: Un país que decidió fortalecer su economía en el campo, construir su propio proceso de industrialización, sin endrogarse con el exterior, con relación cambiaria fija, y fundar su existencia manejándose en torno a su propia inversión.

“¿Qué estoy sugiriendo? Confiar en nuestro esfuerzo y en lo que tenemos a mano, no con los recursos del sistema financiero internacional ni de la inversión extranjera. Lo que debemos hacer es usar nuestras propias fuerzas para construir nuestro destino y el de nuestros hijos”, propuso el licenciado Morales.

Hizo votos porque la ingeniería mexicana sea el pilar del progreso, como en otras ocasiones, para poner en pie los procesos productivos. “México construyó su sistema carretero, aeropuertos y puertos gracias a los ingenieros de este país y no le pidió permiso a nadie para hacerlo. La ingeniería demostró que podíamos crear la tecnología necesaria y, ahora, podemos echarla a andar como antes. Los estudiantes pueden ayudar a hacer un país más acorde a nuestras necesidades que con las del exterior”, finalizó. ✍

Ciclo de Ciencias de la Tierra 2017

Mario Nájera Corona

El doctor Martín Cárdenas Soto, profesor de Geofísica en nuestra Facultad, inauguró el pasado 22 de febrero el Ciclo de Conferencias de Investigación y Docencia 2017, organizado por la División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra, con la ponencia Análisis del Comportamiento del Subsuelo mediante el Procesamiento de Ruido Sísmico.

Su investigación se basó en la generación de imágenes de un terreno específico a partir de una tomografía eléctrica, con el objetivo potencial de explorar y caracterizar el subsuelo, e identificar daños y evitar riesgos a través del monitoreo continuo.

El método usado fue la correlación de trazos o ruido entre dos o más estaciones, es decir, un tipo de interferometría en términos de sismología de exploración; explicó que este proceso se hace con base en el ruido ambiental o ruido inducido y controlado. Aclaró que el monitoreo del ruido se puede llevar a cabo a escala de milímetros, centímetros, metros y kilómetros; asimismo, dijo que existen dos partes importantes en las ondas del ruido, el arribo directo y la coda, esta última contiene toda la información sobre las características del subsuelo y ayuda a cuantificar las variaciones que se ha tenido a lo largo del tiempo.

Para finalizar, dio a conocer los resultados de una práctica realizada en una cancha de fútbol, la cual tuvo como objetivo indagar a qué altura se encontraba un basalto fracturado; para ello fue esencial identificar las fuentes de ruido, graficar las direcciones de las ondas y marcar sus correlaciones, con el fin de obtener un modelo 3D de la estructura. 📡



Foto: Eduardo Martínez Cuautle



Foto: Eduardo Martínez Cuautle

Nombramiento en la DICT

María Eugenia Fernández

El doctor Enrique González Torres, jefe de la División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra, en acuerdo con el director de la FI Carlos Escalante Sandoval, designó como nuevo jefe del Departamento de la carrera de Ingeniería Geológica al profesor Gabriel Salinas Callejos en sustitución de Javier Mancera Alejándrez, el pasado 21 de febrero.

El jefe de la DICT recordó que el ingeniero Salinas es egresado de la FI, con una labor profesional en la Comisión Nacional del Agua y durante más 5 años profesor de asignatura vinculado en labores de coordinación de servicio social y estancias. Subrayó que le ha solicitado al ingeniero Salinas apoyar en dos aspectos prioritarios: mejora de laboratorios y la consolidación del trabajo de las academias.

De la misma forma, el doctor González externó su gratitud al ingeniero Javier Mancera por su compromiso al frente del cargo durante año y medio y agregó que le ha encomendado continuar con proyectos académicos, coadyuvar a revertir el rezago en algunos laboratorios y explorar posibilidades de proyectos que generen ingresos extraordinarios.

Ante la presencia de personal académico y administrativo, y estudiantes de la DICT, el doctor González enfatizó en privilegiar los intereses colectivos a los personales, el trabajo en equipo y el argumento académico, esto con el fin de que los egresados salgan con las mejores herramientas y preparación.

Los funcionarios entrante y saliente agradecieron la confianza depositada para desempeñarse en las labores asignadas y se comprometieron a trabajar para alcanzar los mejores resultados. 📡

Conferencia sobre exploración petrolera

Rosalba Ovando Trejo

El pasado jueves 16 de febrero en el Auditorio Sotero Prieto, se llevó a cabo la conferencia Proceso Exploratorio del Descubrimiento de la Provincia Petrolera Reforma-Akal, impartida por el doctor Javier Meneses Rocha y organizada por los doctores Enrique González Torres, jefe de la División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra, así como José Francisco Albarrán Núñez, Moisés Dávila y Ernesto Santamaría, vicepresidente y miembros de la Academia de Ingenieros de México (AI), respectivamente.

El doctor Dávila recordó que la divulgación de la importancia de la Ingeniería es la tarea sustantiva de la AI, con especial énfasis hacia los jóvenes en formación para que conozcan y sean partícipes del impacto de la disciplina que estudian, razón por la cual la conferencia se dictó en la FI, y no el Palacio de Minería, para acercarse a los alumnos.

Meneses Rocha, al referirse al proceso exploratorio de la provincia Akal y los antecedentes del complejo Cantarell, en Campeche, indicó que los descubrimientos fueron consecuencia del trabajo profesional de muchos ingenieros mexicanos que siguieron una secuencia lógica de pasos exploratorios con sólidos conocimientos técnicos, paciencia, entrega, conciencia histórica, colaboración y sentido económico, poniendo en juego su razonamiento geológico.

Subrayó que los descubrimientos son un trabajo colectivo: Jorge Kum, Santos Figueroa Huerta, Manuel Rodríguez Aguilar, Antonio García Rojas y Guillermo Quezada, responsables de organizar las actividades de exploración petrolera en México, hallar nuevos campos para elevar la producción y el nivel de reservas, encontrar nuevas provincias petroleras para asegurar el futuro económico del país, además de seleccionar y entrenar a los recién egresados.

Enseguida, el doctor Meneses dio un breve panorama histórico sobre la exploración mexicana: entre 1905 y 1917 se habían descubierto cinco campos comerciales cuyo rendimiento decayó hacia 1915, por lo que se requirió un razonamiento geológico y una metodología nuevos. Para 1963, 25 años después de la Expropiación, Poza Rica era la principal fuente energética del país, y Pemex no cesaba en la perforación exploratoria. Así fue como entre 1943 y 1963 en el sureste de México se descubrieron 35 campos de aceite y gas en la parte oriental de la cuenca Salinas del Istmo, al este del río Tonalá.

A pesar de los hallazgos, los recursos eran insuficientes porque el consumo de gas y aceite en el país se duplicaba cada diez años debido a la creciente industrialización, por lo que la exploración tuvo que incrementarse en un 70 por ciento entre 1965 y 1970, aunque la producción sólo había aumentado un 5 por ciento.

Fue así como, en 1971 sucedió un afortunado episodio: la existencia de una mancha de aceite en el mar dio lugar a un muestreo, el posterior reporte y el afortunado descubrimiento del gran complejo.

Javier Meneses Rocha, ingeniero geólogo con mención honorífica de la Facultad de Ingeniería, trabajó en Petróleos Mexicanos, (en el Istmo de Tehuantepec y Chiapas) de 1976 a 1980. Realizó sus posgrados en Geología de 1981 a 1985 en la Universidad de Texas sobre estudios detallados de campo de la Sierra de Chiapas. Es autor de artículos sobre Geología Petrolera, Tectónica y Sedimentología. Fue presidente nacional de la Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros. 



Foto: Jorge Estrada Ortíz

Reclutamiento Weatherford

Mario Nájera Corona

La empresa Weatherford, especializada en el desarrollo sostenible y la producción de petróleo y gas natural, visitó la Facultad de Ingeniería con el fin de invitar a los estudiantes interesados a unirse a su equipo de trabajo, en una jornada de reclutamiento llevada a cabo en el Auditorio Raúl J. Marsal el pasado 17 de febrero.

Los representantes de Weatherford --Salomón García, Ender Rojas, Víctor Cedeño, Alejandro González, Carlos Juárez, y Frida Tapia, gerentes de Recursos humanos, Proyectos, Geociencias, Ventas técnicas, Proyectos integrales, y Entrenamiento y desarrollo, respectivamente--, hicieron la presentación de la empresa

Weatherford se dedica a la innovación de técnicas de evaluación, de productos y servicios que garanticen la integridad de los pozos petroleros y su perforación; asimismo, desarrolla y aplica tecnologías innovadoras y experiencia para ayudar a sus clientes a extender nuevos recursos de manera eficiente.

Cabe destacar que esta empresa, comprometida con el bienestar y la seguridad de sus empleados ha obtenido reconocimientos como el que le otorgó Pemex en 2016 por ser una compañía sin casos de accidentes. Además, Weatherford se distingue por el cuidado del medio ambiente en cada uno de sus procesos y por su compromiso para desarrollar habilidades en sus empleados.

“Lo que la empresa necesita es personal proactivo, innovador, creativo y minucioso, capaz de generar cambios en sus vidas y en el mundo. Lo que ofrece a cambio es entrenamiento y desarrollo excelente, posibilidad de crecer en una carrera dinámica y flexible, salarios y beneficios competitivos, y oportunidades globales”, finalizaron. Para conocer más de la empresa, puede visitar <http://www.weatherford.com/en>

Esta actividad fue organizada por la División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra, a través de ingeniero Israel Castro Herrera, jefe del departamento de Ingeniería Petrolera. 📍

Coloquio del PARA

La Secretaría de Apoyo a la Docencia, a través de la Coordinación de Atención Diferencial para Alumnos, invitó al maestro Yair Bautista Blanco, profesor de la División de Ingeniería Mecánica e Industrial a impartir la conferencia La Realidad Virtual como Directriz del Futuro Multidisciplinario, el pasado 22 de febrero en el Auditorio Sotero Prieto.

Cómo distinguirla de otras tecnologías similares, por ejemplo el multimedia 360° y la realidad aumentada, la forma de integrarse a un sistema mediante un equipo de cómputo de alto rendimiento gráfico con visor ya sea de modalidad estática o de movilidad al usuario fueron aspectos que el maestro Bautista precisó.

Se refirió a algunas de las empresas que lideran la industria de sistemas para realidad virtual: Oculus Rift, recientemente adquirido por Facebook, y HTC. Destacó la opinión de James Cameron sobre la industria de la realidad virtual en el sentido de que ésta deberá ser algo más que imagen y audio para salir adelante.

Sobre las nuevas propuestas de hardware complementario, señaló que Oculus Touch, HTC vive, Virtuix Omni brindan una mayor interacción e inmersión al usuario a través de un nuevo sentido de percepción espacial. Ejemplificó los desarrollos de VR que han causado revuelo en el mundo: terapia contra fobias a través de estímulos emocionales, simulador de vuelo tipo ave con retroalimentación.

Tras mencionar algunos desarrollos del Departamento de Ingeniería Mecatrónica, tales como simulador de conducción vehicular para evaluación del desempeño y la experiencia lúdica para entrenamiento de ciclismo de alto rendimiento, afirmó que la realidad virtual es un complemento no un sustituto de las experiencias sensoriales reales y que abarca áreas que van desde revisión remota de ambientes hasta simuladores para entrenamiento.

“La virtualización de aulas de clase u oficinas de trabajo, podría ayudar a combatir los problemas de movilidad que existen en las ciudades así como mejorar la calidad de vida de los trabajadores y permitirles aprovechar el tiempo que antes era de transporte en otras actividades sociales, familiares o de crecimiento profesional”, concluyó. 📍

(Con información de la Copadi)

DIVISIÓN DE INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA

GARDEA VILLEGAS, Humberto. *Problemas de examen de hidráulica de canales.*

México, Universidad Nacional Autónoma de México,

Facultad de Ingeniería, 2016, 135 p.,

tiraje 100 ejemplares.

La presente publicación es la segunda reimpresión, ahora con algunas correcciones. Los problemas aquí presentados tienen la misma motivación y finalidad que en los títulos similares antes publicados por el autor, quien diseñó personalmente los ejercicios incluidos en este material. Se trata de problemas que han sido aplicados a sus alumnos en exámenes parciales, finales y extraordinarios; todos tienen la característica de que deben poder resolverse en el corto tiempo destinado a un examen real.

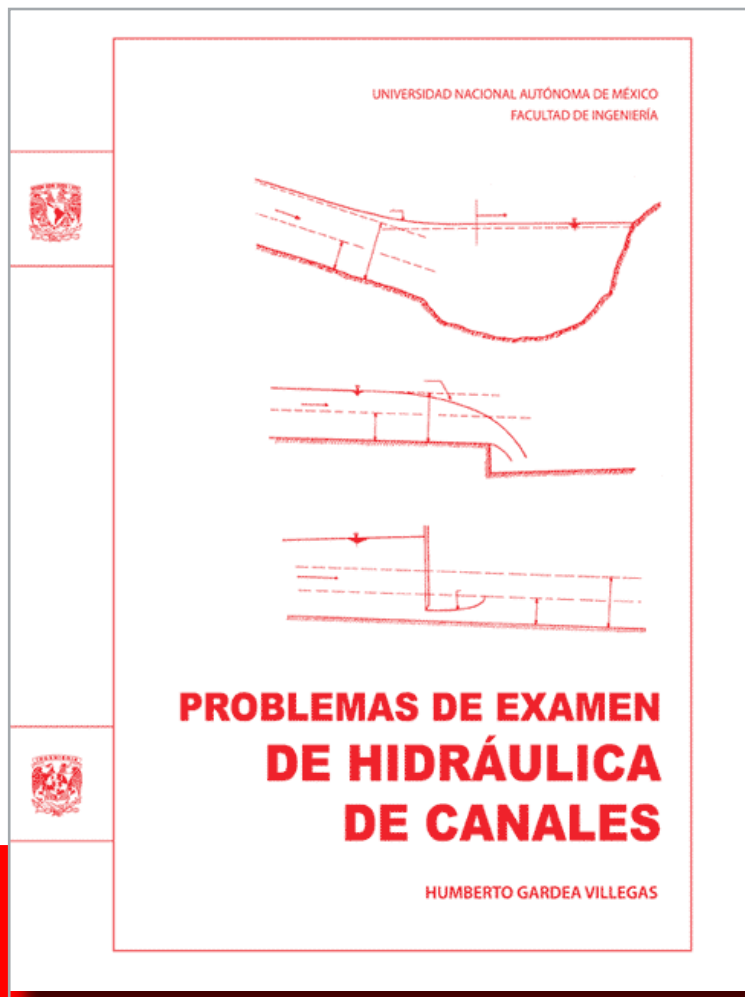
Cada capítulo empieza con una recopilación de las preguntas teóricas y después se presentan los problemas numéricos que están resueltos en el lenguaje Excel.

CONTENIDO:

Prólogo; Simbología; Aspectos generales sobre el flujo permanente en canales; Flujo uniforme; Energía específica; Flujo gradualmente variado; Salto hidráulico; Flujo en cauces no prismáticos; Introducción al estudio del flujo en cauces naturales; Formulario; Gráficas y Tablas; Bibliografía.

Información proporcionada por
la Unidad de Apoyo Editorial

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



EL DÍA EN QUE HARRY POTTER QUEDÓ SORPRENDIDO

Un día estaba Harry Potter practicando sus lecciones de magia cuando se presentó ante él un estudiante de la Facultad de Ingeniería y le pidió que pensara un número $x \in \mathbb{R} \mid 1 \leq x \leq 100$, Harry eligió en silencio el número. El estudiante le pidió que lo duplicara y le agregara el número de grados que suman los ángulos de un triángulo. Posteriormente le dijo que lo multiplicara por un medio y le restara el número de grados que tiene un ángulo recto. Harry abrió los ojos hasta su límite, no dando crédito del resultado. ¿Cuál es ese resultado y por qué?



SOLUCIÓN al acertijo anterior

Puede partirse del dato de que cinco personas con el peso de Carlos podrían subir en el ascensor, así que 380 entre 5 resulta 76 pero como se menciona que su peso es múltiplo de cinco, el peso de Carlos es 75 kg. Ahora bien, como Daniel pesa 17 kg más que Carlos, su peso es 92 kg. Además Bonifacio pesa 6 kg menos que Daniel, el tiene 86 kg. Por último, Armando, al pesar 14 kg más que Bonifacio, tiene 100 kg.

Colaboración del Ing. Érik Castañeda de Isla Puga



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA
SECRETARÍA DE SERVICIOS ACADÉMICOS



CANDIDATOS A LA MEDALLA GABINO BARREDA 2016

De conformidad con lo establecido en el Reglamento del Reconocimiento al Mérito Universitario, la medalla de plata Gabino Barreda se otorga al alumno(a) con más alto promedio de calificación al término de sus estudios de licenciatura en cada una de las carreras que se imparten en la UNAM, de acuerdo al informe emitido por la Dirección General de Administración Escolar (DGAE). Asimismo, se distingue con el Diploma de Aprovechamiento a los tres primeros lugares en cada una de ellas. Para que un(a) estudiante se haga acreedor(a) a estas distinciones, se le exigirá un promedio mínimo de nueve.

En este año se designará a los ganadores de estas distinciones para las generaciones que, de acuerdo con la duración de su carrera, debían concluir sus estudios en el ciclo 2016 (semestres 2016-1 ó 2016-2). A continuación se presenta a los candidatos para las carreras que se imparten en esta Facultad:

Carrera	Lugar	Prom.	Nombre	Estudios		Semestres	
				De	A	Cursó	Plan
Ingeniería Civil	1°	9.71	Ramírez Ángel, Ricardo Roberto	2012-1	2016-1	9	9
	2°	9.60	Herrera Orozco, Diego Alejandro	2012-1	2016-1	9	9
	2°	9.60	Yacaman Méndez, Jesús Miguel	2012-1	2016-1	9	9
	3°	9.51	García Vargas, Santiago *	2012-1	2016-2	9	9
Ingeniería Eléctrica Electrónica	1°	9.63	Mazón Peralta, Yarely Tamara	2012-1	2016-1	9	9
	2°	9.45	Torres Rodríguez, Iván	2012-1	2016-1	9	9
	3°	9.31	Juárez Bravo, Ileana Araceli	2012-1	2016-1	9	9
Ingeniería en Computación	1°	9.68	Barrera Del Rayo, Francisco	2012-1	2016-1	9	9
	2°	9.65	Vargas Herrera, Daniel	2012-1	2016-1	9	9
	3°	9.60	Tenorio Vargas, Luis Erik	2012-1	2016-1	9	9
Ingeniería en Telecomunicaciones	1°	9.64	Gómez Seoane, Mariana	2012-1	2016-1	9	9
	2°	9.54	Ruiz Olivares, Jeniffer	2012-1	2016-1	9	9
	3°	9.50	Nájera Chávez, Pedro Jesús	2012-1	2016-1	9	9
Ingeniería Geofísica	1°	9.75	Paulín Zavala, Lizette Harumi	2012-1	2016-2	10	10
	2°	9.16	Crespo Carrillo, Pablo	2012-1	2016-2	10	10
	2°	9.16	Pérez Velázquez, Miguel Ángel	2012-1	2016-2	10	10
Ingeniería Geológica	1°	9.80	Nila Fonseca, Ana Laura	2012-1	2016-1	9	9
	2°	9.65	Briseño Vega, Arturo	2012-1	2016-1	9	9
	3°	9.28	Camacho Lugo, Pablo	2012-1	2016-1	9	9
Ingeniería Industrial	1°	9.48	Fragoso Martínez, Irais	2012-1	2016-1	9	9
	2°	9.21	Lobatón Verduzco, Valeria	2012-1	2016-1	9	9
	2°	9.21	Rodríguez Rojas, Tania	2012-1	2016-1	9	9
	3°	9.20	Vallejo Guerra, Mario David	2012-1	2016-1	9	9
Ingeniería Mecánica	1°	9.64	Apan Ortiz, Jorge Igor	2012-1	2016-1	9	9
	2°	9.50	Pliego Pliego, Daniel	2012-1	2016-1	9	9
	3°	9.34	Illescas Estrada, Yatzel	2012-1	2016-1	9	9
Ingeniería Petrolera	1°	9.35	Gutiérrez Oseguera, Alejandra	2012-1	2016-1	9	9
	2°	9.19	Rojas Torreblanca, Fortino	2012-1	2016-1	9	9
	3°	9.09	Pérez Hernández, Yareli	2012-1	2016-1	9	9
Ingeniería Mecatrónica	1°	9.85	Padilla Reséndiz, Nabila Isabel	2012-1	2016-2	10	10
	2°	9.84	Flores Flores, Rodrigo	2012-1	2016-2	10	10
	3°	9.83	Camacho Romero, Diana Careli ⁽¹⁾	2012-1	2016-2	10	10
Ingeniería Geomática	1°	9.21	Pineda León, Roberto	2013-1	2016-2	8	8
	2°	9.00	Huerta Valladares, Martha Noemí	2013-1	2016-2	8	8

* No se contabiliza un semestre de suspensión temporal de estudios aprobada por el Consejo Técnico.

(1) Actualizado por solicitud de revisión. Hizo movilidad estudiantil y la revalidación de materias concluyó después de publicarse el primer listado.

Esta relación de candidatos será devuelta en el mes de abril de 2017 a la Dirección General de Administración Escolar, para el procedimiento correspondiente y su posterior presentación a la Comisión de Trabajo Académico del Consejo Universitario*. En caso de requerirse alguna aclaración al respecto, podrá solicitarse, a más tardar el lunes 3 de abril de 2017, en la Coordinación de Administración Escolar de la Secretaría de Servicios Académicos; o bien, al correo electrónico alumnofi@unam.mx. Se solicita a los candidatos revisar la correcta acentuación de su nombre (de ser el caso).

* El dictamen del Consejo Universitario será emitido en el transcurso del presente año, por lo que se prevé que la ceremonia de entrega se realice en el mes de mayo o junio de 2018 y que los ganadores sean notificados por la Facultad en febrero de 2018.

28 de febrero de 2017



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA
SECRETARÍA DE APOYO A LA DOCENCIA
CENTRO DE DOCENCIA
"Ing. Gilberto Borja Navarrete"**



El Centro de Docencia tiene como misión formar, desarrollar y profesionalizar al personal académico de la Facultad de Ingeniería, mediante la impartición de cursos, talleres, seminarios, conferencias y diplomados, para ello cuenta con el Proceso de Impartición de cursos certificados bajo la norma ISO 9001:2008*.

En este periodo le ofrece las siguientes actividades:

SEMESTRALES 2017-2

Área	Curso	Instructor(es)	Fechas y Horario	Duración (h)	Sede
DIDÁCTICO PEDAGÓGICA	La gimnasia cerebral para el fortalecimiento del aprendizaje	Mtra. María Estela Romero García	17, 19 y 21 de abril de 2017 10:00 a 14:00 h	12 h	1
	Estrategias de trabajo grupal	Dr. Vicente Gabriel Zepeda Barrios Lic. Enrique Patricio García Topete	20, 27 de abril, 4, 11 y 18 de mayo de 2017 16:00 a 20:00 h	20 h	1
	Evaluación del aprendizaje escolar **	Mtra. Laura Alicia Márquez Algara	25, 27 de abril, 2, 4, 9, 11 y 16 de mayo de 2017 10:00 a 13:00 h	21 h	3
	Acercamiento a las manifestaciones culturales universitarias	M.I. Eduardo Alarcón Ávila Lic. Arely Hernández Valverde	26, 27 y 28 de abril de 2017 16:00 a 19:00 h 29 de abril de 2017 9:00 a 13:00 h	12 h	3 y última sesión en Palacio de Minería
DESARROLLO HUMANO	Lenguaje incluyente en el aula con perspectiva de género	Dra. Rosa Elena Riaño Marín	Del 5 al 7 de abril de 2017 16:00 a 20:00 h	12 h	1
	Reflexiones hacia el trabajo docente y el uso de redes sociales	Mtra. Ingrid Marissa Cabrera Zamora	martes 18, 25 de abril, 2 y 9 de mayo de 2017 16:00 a 19:00 h	12 h	1
	El docente como facilitador del aprendizaje en los universitarios **	Mtra. María Alejandra Zavala Ojeda	jueves 20, 27 de abril, 4, 11 y 18 de mayo de 2017 10:00 a 14:00 h	20 h	1
	Pensamiento creativo y de diseño para innovar en el aula	Mtro. Juan Tapia González	viernes 21, 28 de abril, 5, 12 y 19 de mayo de 2017 10:00 a 14:00 h	20 h	1 y 3
CÓMPUTO PARA LA DOCENCIA	Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Parte 1. (matutino) **	Ing. José Alejandro Figueroa Paez	Los días 27 de Febrero, 1, 6, 8, 13, 15, 22, 27, 29 de Marzo y 3 Abril de 2017. 9:00 a 11:00 h	20 h	2
	Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Parte 1. (vespertino) **	M. en I. Raymundo Suárez Martínez	28 de Febrero y los días 2, 7, 9, 14, 16, 21, 23, 28 y 30 de Marzo de 2017 18:00 a 20:00 h	20 h	2
	Enseñanza de las Ciencias Básicas con MAPLE.	Fís. Salvador Enrique Villalobos Pérez Dr. Roberto Allan Sussman Livovsky	Los jueves: 2, 9, 16, 23 y 30 de Marzo y 6, 20 y 27 de Abril de 2017. 11:00 a 13:00 h	16 h	2
DISCIPLINAR E INVESTIGACIÓN EDUCATIVA	Herramientas para crear un portafolio de evidencias digital ¹	Ing. Mayelly Reynoso Andrade	Martes y jueves: 28 de febrero, 2, 7 y 9 de marzo De 15:00 a 18:00 h	12 h	2
	Ley de Obras públicas ¹	Mtro. César Mauricio Calvo Lugo	Los martes 7, 14, 21 y 28 de marzo. De 16:00 a 19:00 h	12 h	1
	Fundamentos para la Administración de Proyectos ¹	Mtra. Areli Vázquez Padilla Díaz	Los martes y jueves de marzo: 14, 16, 21, 23, 28 y 30 de 2017 De 14:00 a 16:00 h	12 h	2
	Introducción al programa SPSS ¹	Dr. Raúl Ojeda Villagómez	Lunes, miércoles y viernes 27, 29, 31 de marzo, 3, 5 y 7 de abril De 16:00 a 19:00 h	18 h	2

Informes e inscripciones: Centro de Docencia (Facultad de Ingeniería edificio K, planta baja a un costado de la Biblioteca Enrique Rivera Borelli). Tel. 56 22 81 59 o al correo electrónico informacion.cdd@gmail.com. Página: <http://www.centrodocencia.unam.mx>. Profesores de la Facultad de Ingeniería exentos de pago, presentar credencial vigente y último talón de pago. Personal Académico de la UNAM 50% de descuento.
Costo: 12h= \$1,165.00, 16h= \$1,530.00, 18h= \$1,675.00, 20h= \$1,820.00, 21h = \$1,920.00

1. Sala de Seminarios del CDD
2. Sala de Cómputo del CDD
3. Sala de Videoconferencias del CDD

Centro de Docencia Gilberto Borja Navarrete @cdd_fi_unam
Centro de Docencia "Ing. Gilberto Borja Navarrete"



Dirección General de Asuntos del Personal Académico

*Para mayor información consulte nuestra página en el rubro "Uso de marca".
**Cursos gratuitos para los académicos de la UNAM. Requieren inscripción en DGAPA.
1- En proceso de generación de evidencias.





Facultad de
Ingeniería



PROGRAMA ÚNICO DE ESPECIALIZACIONES

2018-1

CONVOCA A TODOS LOS INTERESADOS QUE DESEEN REALIZAR ESTUDIOS
DE ESPECIALIZACIÓN EN LOS SIGUIENTES CAMPOS DISCIPLINARIOS

Campos del conocimiento de **Ingeniería Civil**

▶ Construcción	Edificación y vivienda Construcción urbana Construcción pesada
▶ Estructuras	Mampostería Concreto Acero Puentes
▶ Geotecnia	Geotecnia
▶ Hidráulica	Manejo de cuencas Hidráulica urbana Obras hidráulicas
▶ Ingeniería Sanitaria	Administración de la calidad del agua Manejo integral de residuos sólidos urbanos Diseño y operación de instalaciones para edificios
▶ Vías Terrestres	Vías Terrestres

Campos del conocimiento de **Ingeniería Eléctrica**

▶ Ahorro y uso eficiente de la energía	Energía térmica Energía eléctrica
▶ Energía eléctrica	Diseño de instalaciones eléctricas industriales Diseño de subestaciones y líneas de transmisión

Registro de aspirantes a partir del 7 de febrero al 7 de abril, 2017

Entrevistas del 17 de abril al 5 de mayo, 2017

Calendario de trámites

www.ingenieria.unam.mx/spifi/especial1.html

Mayores informes:

M.I. María de Lourdes Arellano Bolio
Coordinadora de Posgrado



labolio@ingenieria.unam.mx



56223004 al 06



<http://www.ingenieria.unam.mx/spifi/especial1.html>

¿Y SI MEJOR EMPRENDEMOS?

PICE

Programa de Innovación y Creación de Empresas

**Cierre de inscripciones:
17 de Marzo**

Horario:

Lunes y Miércoles de 6 a 9 pm
Duración: 66 horas

Inversión:

\$6,000 general
\$5,500 exalumnos,
\$4,500 alumnos UNAM.

***Pregunta por facilidades de pago.
CUPO LIMITADO**

preincubacionfi@gmail.com

Teléfono: 56229980 ext. 515



PAE
Programa de Apoyo al
Emprendedor

InnovaUNAM.
UNIDAD DE INGENIERÍA



CETICA
Capítulo Estudiantil de Tecnología,
Innovación y Emprendimiento

Cursos de fin de semana 2017-2

Sábados y Domingos
25, 26 de marzo, 1,2 y 8,9 de abril 2017

Computación Básica

Fechas 25, 26 de marzo, 1,2,8 y 9 de abril.

Horario 09:00 a 14:00 hrs.

Ant. Ninguno. Duración 30 horas.

Lenguaje C Básico

Fechas: 25, 26 de marzo, 1,2,8 y 9 de abril.

Horario 11:00 a 14:00 hrs.

Ant. Programación básica. Duración 18 horas.

PHP con Base de Datos

Fechas: 25, 26 de marzo, 1, 2,8 y 9 de abril.

Horario 09:00 a 13:00 hrs.

Ant. Programación básica y Manejo de bases de datos.

Manejo de HTML. Duración 24 horas.

PhotoShop Básico

Fechas: 25 y 26 de marzo, 1 y 2 de abril.

Horario 09:00 a 14:00 hrs.

Ant. Manejo de Windows. Duración 20 horas.

Inscripciones:

En la Unidad de Servicios de Cómputo Académico UNICA
Edificio E, Sala de Cómputo 1

Tel. 5622 8222 ext. 41529

A partir del 6 de marzo de lunes a viernes

Horario de inscripción 09:00 a 19:00 Horas

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



Cursos Unica

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN INGENIERÍA



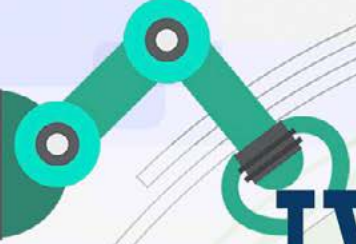
PROGRAMA DE MAESTRÍA EN INGENIERÍA (CONSTRUCCIÓN) CON ORIENTACIÓN AL ANÁLISIS, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE TÚNELES Y OBRAS SUBTERRÁNEAS

Reunión informativa
21 de marzo / 13:00 h / Auditorio Raúl J. Marsal
Edificio U, Conjunto Sur / FI

www.posgrado.ingenieria.unam.mx / www.amitos.org



La Facultad de Ingeniería, a través de su División de Ciencias Básicas y en conjunto con el Colegio de Ciencias y Humanidades, y la Escuela Nacional Preparatoria, invitan



IV Simposio de Robótica Educativa

Perspectivas y realidades

Jueves 30 de marzo de 2017 / 9:00 a 19:30 h
Auditorio Sotero Prieto / Conjunto Sur de la FI-UNAM

Actividades

Presentación de ponencias orales
Exposición de carteles y prototipos
Conferencia: Dr. Enrique Ruiz-Velasco Sánchez

Informes: 56 22 00 21 y 56 22 81 99

<http://academia.cch.unam.mx/informatica/SimposioRobotica>



FORMANDO INGENIEROS
UNAM
1792 - 2017



ACELERA TU TALENTO

Participa en la

INFINITI ENGINEERING ACADEMY 2017

para trabajar **UN AÑO** con el equipo

Renault Sport Formula One™ e INFINITI.

REGÍSTRATE EN
academy.infiniti.com

FECHA LÍMITE 19 DE MAYO

Inscripciones abiertas a estudiantes de ingenierías y posgrados.

 **bi** boletín
Informativo
Facultad de Ingeniería

25 aniversario
Ingeniería en marcha 860 am


agenda
caso de ingeniería


GACETA DIGITAL
INGENIERÍA


Portal de Comunicación FI

**La información
al día sobre el
diario acontecer
de tu Facultad**


COMUNICACIÓN-FI

www.comunicacionfi.unam.mx

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

MENÚ

¡Nos interesa tu opinión!

¿Qué artículo de la Gaceta 4 fue de tu mayor agrado?

¿Te gustaría ver...

Más fotografías

Más infografías (visualización de la información y gráficos)

Más notas y reportajes

Estoy conforme

Otro (Por favor especifica)

¿Dónde consultas la *Gaceta Digital Ingeniería*?

Smartphone

Tableta

Computadora

¿Alguna opinión o sugerencia?

ENVIAR

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

