



**CanSat Siqueiros**  
en concurso de la NASA



Nueva gestión en la DIE  
**Orlando Zaldívar Zamorategui**



Entrevista al doctor  
**Gabriel Echávez Aldape**

# Billete de Lotería conmemorativo

*UnAm*  
La Universidad  
de la Nación





## ÍNDICE

Editorial	3		
CanSat Siqueiros en concurso de la NASA	4		
Egresados de la FI en Space Studies Program	6		
Nueva gestión en la DIE	7	Congreso de Modelado y Simulación	29
Crónica de un billete de lotería	8	Mecanismos de privacidad y anonimato en redes	29
El Posgrado en Ingeniería	11	En la DICT crean fluido de cementación	32
Expo Académicos Jóvenes FI 2017	13	Evaluación y Rehabilitación de Pavimentos	33
Presentan reseña histórica del Posgrado	15	El Yogi Lama Gursam Rinpoche en la FI	34
60 años del Posgrado en imágenes	16	Jornada de Sexualidad en la FI	35
Foros Universitarios: El Agua en México	17	México, sus recursos y sus necesidades	36
Entrevista al doctor Gabriel Echávez Aldape	19	Sr. Mandril en concierto	38
Investigación en adhesivos	24	Concierto de fin de semestre de la Tuna	39
Investigación Educativa en Ingeniería	25	Concierto por el Día del maestro	40
La FI en proceso de acreditación EUR-ACE	26	Nuevas publicaciones	41
Sobreponerse al estrés	27	Acertijo	43
Nuevos bríos en el CPAFI	28		

## 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 Cuaute

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

Community Manager  
Sandra Corona Loya



# Editorial

Tras su paso vertiginoso de seis meses, el 2017 sigue dando satisfacciones a la comunidad de la Facultad de Ingeniería: el equipo Cansat Siqueiros clasifica a torneo internacional de la NASA y el de UNAM Space refrenda su presencia en la International Space University, en Irlanda.



El espíritu festivo por los 225 años de nuestra Facultad también es una constante del presente año, en esta ocasión llegó al edificio de la Lotería Nacional con la realización del magno sorteo y la emisión del billete conmemorativo.



También celebró la Secretaría de Posgrado e Investigación su 60 aniversario: una reseña histórica, mesas redondas y la exposición de proyectos de jóvenes académicos, así como la de fotografías, fueron algunas de sus actividades.



La *Gaceta Digital* cierra este semestre con la entrevista al doctor Gabriel Echávez Aldape, investigador, docente y especialista en Ingeniería Hidráulica, quien comparte recuerdos y logros académicos de una trayectoria profesional de excelencia.



## CanSat Siqueiros en concurso de la NASA



Fotos: Jorge Estrada Ortíz

Mario Nájera Corona

**E**n representación de la UNAM y de la Facultad de Ingeniería, el equipo CanSat Siqueiros logró clasificarse en el doceavo lugar de 81 semifinalistas de todo el mundo, entre ellos Rusia, Canadá, Polonia, Italia y Estados Unidos, para concursar en el CanSat Competition, organizado por la NASA, que se realizará en Texas, del 9 al 11 de junio.

El objetivo principal de esta competencia es diseñar y construir un prototipo funcional de un modelo de satélite a tamaño escala, con la finalidad de ponerlo a prueba en una simulación de misión espacial a Venus para medir datos, como la presión, velocidad y temperatura del ambiente, y posteriormente enviarlos a una estación terrena.

CanSat Siqueiros está conformado por José Adrián Juárez Vázquez, Yozadath González Riverón, Cuitláhuac Azael Hernández, Alfredo Gregorio Aldana, Eduardo Salazar Pérez, Karla Angélica García, Juan Carlos Damián, Yonathan Uriel Flores y Óscar Uriel Venegas, un

equipo multidisciplinario que se encargó de construir los sistemas mecánicos, de potencia, de software y de telecomunicaciones

Yozadath González indicó que su modelo consiste en un contenedor y un planeador que recabará los datos medidos en el ambiente y los enviará en tiempo real a la estación terrena para ser interpretados.



## RECONOCIMIENTOS

El capitán del equipo, José Adrián hizo un recuento de las etapas del concurso: organización del equipo, entrega de documento descriptivo a los organizadores, el certamen, que consiste en colocar el cansat en un cohete para dejarlo caer desde una altura aproximada de un kilómetro para que mida los datos de telemetría, y finalmente una retroalimentación.



El reto de este año se llama Solar Powered Venus Glider y la meta es que el planeador debe ser alimentado por paneles fotovoltaicos y a la vez transmitir los datos de telemetría.

El doctor Alejandro Farah Simón, asesor del grupo e investigador del Instituto de Astronomía, afirmó que uno de las finalidades de este concurso es la formación académica de los estudiantes desde la perspectiva de la ingeniería, de la física y del trabajo en equipo en un concurso internacional.

El equipo decidió llamarse Siqueiros en honor al mural *El pueblo a la universidad, la universidad al pueblo*, con el fin de representar esta obra de arte y sus ideales fuera México. “Tenemos el compromiso de hacer el mejor trabajo para representar a nuestra Universidad, a nuestra Facultad y a nuestro país”, señaló José Adrián.



El equipo recauda fondos para poder viajar al concurso en Texas; las donaciones se pueden hacer a través de la Sociedad de Exalumnos de la Facultad de Ingeniería o de la Fondeadora en la página web <https://fondeadora.mx/projects/se-parte-de-la-mision-cansat-siqueiros-2017>

Cabe destacar que además de la NASA, los organizadores de esta competencia son el Laboratorio Naval de Estados Unidos, la American Astronautical Society, Propulsion Laboratory y el Goddard Space Flight Center. 🇲🇽





## Egresados de la FI en el Space Studies Program

Los egresados de la Facultad de Ingeniería, Ana Lucía Buenrostro Schettino y Bryan Pérez, junto con César Augusto Serrano Baza del Instituto Politécnico Nacional, los tres integrantes de UNAM Space, efectuarán una estancia el próximo verano en el Space Studies Program en Irlanda.

Al igual que sus compañeros (Tania Robles, Yessica Reyes, Luis Ángel Castellanos, Genaro Marcos Acosta y Juan Carlos Mariscal) que acudieron a principios de año a Australia, los tres integrantes de UNAM Space fueron becados con el 50 por ciento para la International Space University (ISU) donde tendrán la oportunidad de aprender y obtener nuevas habilidades en el campo aeroespacial.

La ISU es reconocida por preparar a los futuros líderes de la comunidad espacial global en un ambiente inte-

ractivo, interdisciplinario e intercultural en política y leyes, negocios y administración, humanidades, ciencias biológicas, ingeniería y tecnología, ciencias físicas o aplicaciones y servicios espaciales, entre otras áreas.

Con la aceptación al Programa, Ana, Bryan y César cumplen una de sus metas con la expectativa de adquirir conocimientos y así impulsar el desarrollo espacial en México, crear una red nacional de proyectos sobre la materia y promover la ciencia y la tecnología.

Actualmente, UNAM Space está formado por nueve jóvenes que laboran en diversos ámbitos internacionales. Para finales de julio intervendrán en el Poland Mars Analogue Simulation con seis proyectos, entre los que está incluido el robot Rover. Asimismo, esperan llegar al Mars Desert Research Simulation, de Utah, Estados Unidos, a finales de noviembre. 🚀

Interesados en apoyar:

<https://donadora.mx/projects/mexicanos-a-la-universidad-espacial-internacional>.

(Con información de *Gaceta UNAM*, mayo 25, 2017)

# Nueva gestión en la DIE

Jorge Contreras Martínez

El doctor Carlos Escalante Sandoval, director de la FI, designó al ingeniero Orlando Zaldívar Zamorategui como jefe de la División de Ingeniería Eléctrica (DIE), en sustitución del doctor Boris Escalante Ramírez, quien será el encargado del Centro Virtual de Computación, responsabilidad encomendada por el rector de la UNAM.

En la ceremonia, efectuada el pasado 31 de mayo, el director felicitó al doctor Boris Escalante Ramírez por su nueva encomienda. Reconoció el trabajo que ha realizado la DIE en el periodo dirigido por Boris Escalante, al acreditar programas académicos, impulsar los laboratorios para impartir prácticas de calidad y coadyuvar en la reducción de los índices de reprobación.

Asimismo, conminó al ingeniero Zaldívar y a los profesores de la DIE a alcanzar, entre otros objetivos, el marco de referencia internacional del Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería (CACEI). “Lo que buscamos son mejores estándares en la impartición del conocimiento. Sé que es un proceso complicado y que requerirá de más trabajo, pero confío en su labor”.

Añadió que la certificación internacional conlleva beneficios, como la extensión de recursos a los labo-

atorios, y facilidades para el intercambio y movilidad académica. “No se trata de proyectos personales, sino que es por el bien de la Facultad; debemos sentirnos orgullosos de venir a un centro de trabajo que tenga las mejores condiciones”.

Al tomar la palabra, el doctor Boris Escalante agradeció el apoyo recibido: “Me voy muy contento y orgulloso de formar parte de esta División”.

El ingeniero Zaldívar externó su gratitud al Director por la confianza conferida para hacerse cargo de la jefatura de la DIE y asumió la responsabilidad del nombramiento: “Tengo el compromiso con usted y con la Facultad de Ingeniería para que esta institución siga formando recursos humanos de excelencia”.

La DIE, abundó, se caracteriza por estar a la vanguardia en las áreas de las ingenierías en computación, eléctrica-electrónica y telecomunicaciones: “Trabajaré, junto con los profesores, técnicos académicos, administradores, funcionarios y ayudantes para formar a los profesionales de la ingeniería del más alto nivel, y para estar a la altura de las circunstancias; que el éxito nos acompañe siempre”, expresó. 🇲🇽



Foto: Eduardo Martínez Cuautle

## Crónica de un billete de lotería



Fotos: Jorge Estrada Ortiz

Marlene Flores García

No era noticia nueva que la Lotería Nacional, en el marco de la celebración de los 225 años de la Facultad de Ingeniería, había emitido un billete conmemorativo que ostentaba la fachada del Conjunto Norte que da al Circuito Escolar.

Lo que no esperaba era terminar el viernes 12 de mayo a las 19:00, momento del sorteo, en el edificio de estilo Art Decó en que dicha institución tiene sus oficinas, y que se ubica en la que considero una de las avenidas más meritorias de esta ciudad: Reforma. Al entrar vi a académicos, alumnos y demás miembros de la comunidad de nuestra Facultad.

Ya en mi asiento, me debatía por comprar uno de los tan codiciados cachitos: por una parte, era completamente absurdo andar jugando así a la suerte y, por otro, nada perdía con probar, más que 30 pesos. Los in-

geniosos gritos de los vendedores tratando de colocar los últimos boletos acrecentaban mi indecisión.

Sorpresa: una señora derrochando confianza se acercaba hasta la primera fila para promover en rimas las finas cualidades del número 5, en un intento por convencer a los presentes de arriesgarse.

Después de tanto removerme en el asiento, llega la señal del destino que había estado esperando, la excusa perfecta. La vendedora pregona ahora las bondades del 7: mi número de la suerte y animé favorito (aunque irónicamente tal cifra es considerada de mal agüero en la cultura nipona), número del mes en que nací y al que le doy especial importancia porque comparto con mi abuela, mi mejor amigo y la escritora norteamericana Zelda Fitzgerald.

Siempre me río de cómo nos colgamos de estas coincidencias para darle sentido a las cosas, y ahora camino

con paso inseguro hasta la señora. Jamás había jugado a la lotería; sin la menor idea de cómo funciona y tratando de encubrir mis dudas, le pido un billete. Me parece que pasan minutos y minutos en lo que se supone fuera una transacción sencilla, siento que la persona frente a mí se mueve con una calma imposible.

Por fin regreso a mi sitio y la ceremonia empieza. Antes de que las expectativas se derramen, el Cuarteto de Cuerdas de la Orquesta Sinfónica de Minería y los coros de las facultades de Ingeniería y Química nos regalan, bajo la dirección del maestro Óscar Herrera, piezas de Agustín Lara, Guty Cárdenas y Macedonio Alcalá. La graciosa e inspirada interpretación, junto con los apasionados movimientos con que se mecen los violinistas me hipnotizan por un rato. Y para terminar la parte artística, el *Himno universitario* que, como siempre, se acompaña de un Goya al que me uno llena de orgullo.



Ahora ocupan la mesa del presídium el ingeniero José Manuel Díaz Olivera, gerente de Control Presupuestal, en representación del director General de la Lotería Nacional; el doctor Carlos Agustín Escalante Sandoval, director de la Facultad de Ingeniería; el ingeniero Gonzalo López de Haro, secretario General; el maestro Víctor Manuel Rivera Romay, jefe de la División de Educación Continua y a Distancia; la licenciada Laura Marisela Lutzow Torres, gerente de Sorteos; la contadora pública Margarita Velázquez Rodríguez, representante de la Subdirección General Jurídica, y el licenciado Germán Guerrero Pozas, representante del Órgano Interno de Control de Lotería Nacional; por parte de la Secretaría de Gobernación, el licenciado César Iván Dávila García.

Después de un efusivo mensaje de bienvenida del ingeniero José Manuel Díaz Olivera y de mostrar su or-

gullo de ser egresado de la UNAM, el doctor Escalante Sandoval tomó la palabra. Ponderó que el desarrollo económico de cualquier país está íntimamente ligado a la ingeniería y, por ello, es esencial que la FI y sus egresados se comprometan con México para dar solución a los grandes problemas nacionales. “El reto para nuestra creatividad es hacer más con menos, es lo que nos consolidará como ingenieros”, señaló.



Sus solemnes palabras no hicieron sino incrementar la emoción. Luego, la aparición de los niños gritones de la Lotería Nacional suscitó aplausos y una sensación de maravilla entre la concurrencia, que inmediatamente se aprovechó de las bendiciones de la tecnología para tomar fotos.

El sorteo superior 2508 dio inicio bajo una dinámica perfectamente establecida en la que los niños recitan los números que van saliendo al azar. Primero el número de billete y luego el monto del premio, número de billete, monto del premio; número de billete, monto del premio. Así se suceden hasta que el ritmo se ve



interrumpido por el gran alborozo que causa la salida de uno de los montos más grandes, 75 mil pesos o más, luego regresa la calma.

En un tablero cercano, diligentes hombres van colocando esta información. Con ojos ansiosos los presentes buscan su número en la lista. Nadie pierde la esperanza de ser el próximo millonario de México. Hago cuentas, reviso una y otra vez mi billete, vuelvo a mis cálculos,

estimo posibilidades, me aseguro de no haber perdido tan valioso trozo de papel, de seguir cada detalle. Sin embargo, los premios pasan y pasan, y el tablero se llena sin que ninguno de los presentes brinque de alegría y sin que mi 7 me haya traído suerte.

Viene la despedida, los niños gritones entonan en coro un elogio: *Facultad de Ingeniería, Facultad de Ingeniería, doscientos veinticinco años formando ingenieros* (pregonan) y estrechan las manos de los funcionarios.

Nos invitan a pasar al vestíbulo, al vino de honor. La sala está decorada con un mural del artista Ariosto Otero, que relata la historia de la institución. Ahora, celebrando en un ambiente de compañeros sumamente agradable, me olvido de que minutos antes, al igual que los otros, esperaba cambiar mi suerte.

Debo confesar que después de tanto aferrarme a mi número 7, en el momento de elaborar esta crónica, me doy cuenta sin pesar de que he perdido el billete. 🚫



# Mesa redonda El posgrado en Ingeniería

Diana Baca

En el marco de la celebración de los 225 años de la Facultad de Ingeniería y de los 60 años de los estudios de posgrado en la FI, se realizó la mesa redonda El Posgrado en Ingeniería en la UNAM y su Efecto en el Desarrollo Tecnológico de México, el pasado 18 de mayo en el Auditorio Raúl J. Marsal, con la participación de los destacados investigadores doctores Gabriel Echávez Aldape, José Abel Herrera Camacho, Federico Kuhlmann Rodríguez y Octavio Rascón Chávez, así como Armando Ortiz Prado, moderador.

El doctor Echávez comenzó la plática con dos anécdotas ocurridas a lo largo de su trayectoria: una alumna muy inteligente le resolvió una duda sobre un tema difícil. A manera de halago, él le dijo “es usted más inteligente que yo”, con la creencia de que iba a rechazar el cumplido humildemente. Sorpresa: la alumna replicó “sí, pero usted es más machetero”.



La segunda anécdota: durante la visita de un grupo de niños al laboratorio de Hidráulica, donde tenían un modelo de presa, que él adornó con algunos cochecitos, un chico se acercó a preguntarle cuál era su trabajo, ya que eso parecía más una diversión, y en efecto, lo es.

El investigador comentó que se necesita una nueva forma de enseñar acorde a esta época de fácil acceso a gran cantidad de información, y no limitarse a las labores docentes, sino aumentar las publicaciones y lograr un valor de honestidad, productividad y racionalidad.

El doctor Echávez —ingeniero civil, maestro y doctor por la FI, y por la Universidad de Iowa—, obtuvo su

postdoctorado en el Instituto Tecnológico de Massachusetts. Realizó estancias académicas en el Instituto de Mecánica e Hidráulica de Alemania y en EU, así como cursos de extensión universitaria en California y Kentucky. Autor de 4 libros y 215 informes y artículos en revistas arbitradas, fue presidente de la Asociación Mexicana de Hidráulica y jefe de la División de Estudios de Posgrado de la FI y reconocido por la UNAM como el primer doctor en Ingeniería Hidráulica. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores y actualmente profesor de posgrado de tiempo completo e investigador del Instituto de Ingeniería con 51 años de antigüedad.

Siguió el turno del doctor Herrera, quien advirtió que existe un mínimo desarrollo tecnológico en el país basado en cifras: durante 2014 México procesó 284 licencias (10 como máximo de la UNAM), mientras que EUA obtuvo cerca de 60 mil y Japón, 40 mil.

En cuanto a la investigación, señaló que también es escasa en comparación con otros países: de las 11 mil revistas editadas en 2016, 4 mil fueron de Estados Unidos; 2 mil 600 en Inglaterra, 860 en Holanda y en México sólo 39 (1 de Ingeniería: *Tecnología y ciencias del agua*, del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua).

“Aunque la Universidad contribuye, faltan acciones, como incrementar los convenios para que más alumnos vivan experiencias profesionales reales al integrarse en calidad de becarios a diversos proyectos”, concluyó.

Abel Herrera (ingeniero Mecánico Electricista, maestro en Electrónica, doctorado en la Universidad de Cali-



fornia y posdoctorado en Carnegie Mellon), ha escrito artículos en revistas arbitradas, impartido cursos en Ciencias Básicas y preparado materiales didácticos; fue encargado de la División de Estudios de Posgrado y en la actualidad es profesor titular C de licenciatura y posgrado, y coordina el laboratorio de Procesamiento de voz.

Por su parte, el doctor Kuhlmann habló de las problemáticas económicas en los inicios del posgrado, como la dificultad de contratar personas calificadas, y de los desafíos actuales, relacionados con las nuevas tecnologías educativas, lo cual exige de los docentes reinventarse permanentemente.



Afirmó que la generación de conocimiento, sustancial para las universidades, mediante los estudiantes de maestría y doctorado, es la mayor aportación del Posgrado, por lo cual es indispensable que las autoridades reconozcan la importancia estratégica de la ingeniería en el desarrollo del país, en las áreas emergentes y tradicionales.

Federico Kuhlmann (ingeniero Mecánico Electricista, maestro por la Universidad Cornell y doctor por la de Texas), con una trayectoria de 37 años en el área de telecomunicaciones, ha publicado un centenar de artículos técnicos en revistas internacionales. Fue jefe del departamento de Ingeniería Electromecánica y de la División de Posgrado FI. Es colaborador del Instituto de Investigación en Telecomunicaciones en Alemania, director de ingeniería en Telemática y jefe de sistemas digitales en el ITAM e imparte cursos en licenciatura, maestría y doctorado.

En su intervención, el doctor Rascón Chávez ofreció un panorama histórico del Posgrado en Ingeniería de la



Fotos: Jorge Estrada Ortíz

UNAM: comenzó en 1957 con las maestrías en Estructuras, Mecánica de suelos e Hidráulica, con 10, 5 y 4 alumnos respectivamente, y el doctorado en 1959.

En sus primeros 25 años, hubo 5078 alumnos (sólo 29 mujeres); 794 obtuvieron su grado de maestría y 28, de doctorado, en promedio 1 por año, mientras que en 2016 se graduaron 358 de maestría y 46 de doctorado, casi el doble que a lo largo de un cuarto de siglo.

En 2001 se creó la modalidad en línea con el diplomado Conservación y Construcción de Carreteras con 97 alumnos (40 obtuvieron el diploma) y en 2005 con la maestría en Vías Terrestres, primera en su tipo en la UNAM y en Latinoamérica, impartida a 21 ingenieros.

Enfatizó que haber estudiado el posgrado le cambió por completo la vida, ya que sus ambiciones se incrementaron, por lo que recomienda la ampliación de los estudios con las oportunidades que ofrece la FI.

Octavio Rascón (ingeniero Civil, maestro y doctor en Ingeniería por la FI con un posdoctorado en el MIT), es doctor honoris causa por el Consejo Iberoamericano en Honor a la Calidad Educativa. Fue investigador durante 20 años, profesor durante 45, subdirector del Instituto de Ingeniería UNAM, jefe de la División de Estudios de Posgrado y director de la FI.

Ha publicado 159 trabajos y 27 libros, apuntes y capítulos, 169 ponencias en congresos internacionales; impartido 159 cursos de educación continua y recibido 21 premios y reconocimientos. Es miembro de la Academia Mexicana de Ciencias y de la Academia Panamericana de Ingeniería y emérito del Colegio de Ingenieros Civiles de México. 🇲🇽

# Expo Académicos Jóvenes FI 2017

Rosalba Ovando

El puente emblemático de la Facultad de Ingeniería se vistió de conocimiento con la Expo Académicos Jóvenes 2017, del 17 de mayo al 6 de junio, en la que se exhibieron 27 carteles alusivos al desarrollo de proyectos de investigación elaborados por académicos jóvenes de esta entidad.

La iniciativa forma del Programa Mejoramiento del Impacto y la Producción de la Investigación y el Desarrollo Tecnológico en la FI, en el que participan integrantes del Subprograma de Incorporación de Jóvenes Académicos y otros responsables de proyectos de innovación en docencia e investigación y desarrollo.

En la inauguración de la expo estuvieron los doctores Carlos Escalante Sandoval, titular de la FI; Armando Ortiz Prado, secretario de Posgrado e Investigación (SPIFI), y Gilberto Silva Romo, coordinador de Investigación.

El doctor Silva comentó que la Facultad tiene el 10 por ciento de académicos jóvenes, cuyo trabajo ha venido siendo entusiasta y comprometido en el campo de la investigación, mediante la participación en algún proyecto PA-PIIT, PAPIIME o Conacyt. Muestra de esta dedicación, precisó, son las líneas de investigación de los doctores Antonio Hernández Espriú y Fernando Velázquez Villegas, distinguidos con el premio Reco-

nocimiento Distinción Universidad Nacional para Jóvenes Académicos en 2015 y 2016, respectivamente

Expresó que es motivo de orgullo mostrar el trabajo de los académicos más jóvenes de esta entidad, algunos de ellos miembros del Sistema Nacional de Investigación (SNI). “Muchas de las líneas de investigación son novedosas, confiamos en que prosperen y tengan éxito a corto plazo, pues son los líderes que esperamos para esta Facultad. En la Coordinación trabajamos para que tengan más oportunidades de crecimiento académico y al mismo tiempo logremos en conjunto posicionar a la Facultad en la investigación”.

El doctor Ortiz Prado subrayó que el objetivo de la SPIFI es impulsar y apoyar el trabajo de los jóvenes académicos, para desarrollarlo de la mejor manera posible, que su productividad, muy destacada

hasta ahora, continúe en esa misma dirección y que aumente la presencia de la planta docente en el SNI: “La idea de impulsarlos y darle seguimiento a sus trabajos es para que ustedes mantengan esta disposición, pues en las próximas décadas quedará en sus manos la responsabilidad de la Facultad”.

En su turno, el doctor Escalante Sandoval aseveró que esta muestra refleja el entusiasmo, trabajo y esfuerzo de los jóvenes académicos: “A pesar de su juventud la mayoría tiene una muy buena trayectoria en la investigación, esto, sin duda, es una motivación para los estudiantes que vean lo que se puede hacer con dedicación e inspiración; al mismo tiempo significa apertura que les permite formar sus propios grupos de investigaciones”.

Puntualizó que aunque la esencia de la FI no es la investigación, sino la formación de recursos humanos,



Fotos: Jorge Estrada Ortíz



no se puede separar una de la otra, “ya que es necesario que siempre estemos actualizados en conocimientos de punta”.

Exhortó a los participantes a seguir trabajando con el mismo ahínco, pues recaerá en ellos la responsabilidad de la FI en un futuro: “Que en su currículum personal cuenten con un PAPIME o formen parte del SNI los va a engrandecer de manera individual; esto derivará en la formación de mejores recursos humanos y en consolidar nuestra institución con hechos, la productividad es la que va a hablar”.

Por último, los conminó a continuar esta ardua labor, superando siempre los obstáculos, sobre todo los de índole económico: “Busquen financiamientos externos para no reducir la productividad. Su entrega y dedicación les traerá grandes satisfacciones, el reconocimiento nacional e internacional de especialistas en sus áreas y un crecimiento académico y personal”.

En esta muestra de carteles participaron los doctores Aída Huerta

Barrientos, Alba Covelo Villar, Aldo Ramos Rosique, Ana Beatriz Carrera Aguilar, Ana Laura Pérez Martínez, Ana Paulina Gómora Figueroa, Antonio Hernández Espriú, Carlos Alberto Palacios Morales, Carlos Romo Fuentes, Fernando Velázquez Villegas, Gerardo Presbítero Espinosa, Griselda Berenice Hernández Cruz, Jorge Alfredo Ferrer Pérez, José Alberto Ramírez Aguilar, José Luis Aragón Hernández, Josué Tago Pacheco, Laura Adriana Oropeza Ramos, Laura Mori, Lázaro Morales Acosta, Luis Antonio García Villanueva, Luis Jiménez Ángeles, Mabel

Mendoza Pérez, Mauro Pompeyo Niño Lázaro, Mayumy Amparo Cabrera Ramírez, Ricardo Yáñez Valdez, Susana Casy Téllez Ballesteros, Teodoro Iván Guerrero, y el maestro Rodrigo Takashi Sepúlveda.

Algunos de los participantes expusieron el contenido de sus carteles con líneas de investigación como: Materiales y Residuos Peligrosos (Luis A. García), Interpretación de Pruebas en Acuíferos Usando Análisis Derivativos (Antonio Hernández), Comparación Biomecánica del Movimiento entre Atletas de Salto de Longitud y Carrera de 100 Metros (Lázaro Morales), Grupo de Investigación en Ingeniería Multifásica y Aseguramiento de Flujo, GIIMAF (Teodoro I. Guerrero), Desarrollo de una Herramienta Numérica para la Estimación de Pérdida de Suelo en Cuencas por Erosión Hídrica (José Aragón), Formación y Estabilidad de Incrustaciones Inorgánicas y su Impacto en la Producción de Hidrocarburos (Ana Gómora).

Para preservar el registro de los carteles exhibidos se elabora la Memoria de la Expo Académicos Jóvenes 2017. 📄



## Presentan reseña histórica de Posgrado

Elizabeth Avilés

El 23 de abril de 1957, el H. Consejo Técnico de la entonces Escuela Nacional de Ingenieros autorizó la creación de un plan de estudios de Maestría y Doctorado en Ingeniería Civil, y con él, la formación de las Divisiones de Doctorado e Investigación, hoy Instituto de Ingeniería.

En el marco de la conmemoración de los 60 años del Posgrado en la Facultad de Ingeniería, la Secretaría de Posgrado e Investigación (SPIFI) publicó una *Reseña Histórica* en la que se analiza la evolución y desarrollo de los programas y edificios, la cronología de acontecimientos importantes, así como un reconocimiento a fundadores y algunos profesores ilustres que han sido parte de la instancia.

En la presentación, el doctor Armando Ortiz Prado, titular de la SPIFI, destacó que la *Reseña* busca servir de referencia para las futuras generaciones, de manera que reflexionen sobre el nivel que posee actualmente el Posgrado de la FI y la relevancia que tiene para la UNAM, pues fue el primero en ingeniería en México y ha servido como base para otras instituciones del país.

Nombres de grandes profesores que formaron escuela y fueron trascendentes para la ingeniería en México,

como Emilio Rosenblueth, Nabor Carrillo y Enzo Levi en la segunda mitad del siglo XX o Leonid Fridman y Fernando Samaniego al inicio del siglo XXI, serán recordados en las próximas décadas: “Su labor trascenderá más allá de su razón temporal”, afirmó.

Asimismo, agradeció a las maestras Claudia Margarita Pérez Ruiz y María de Lourdes Arellano Bolio, y a la doctora Olga María del Carmen Mucharraz González por su labor en la organización del documento, y a la Coordinación de Comunicación por su colaboración en el diseño.



Por su parte, las maestras Margarita Pérez y Lourdes Arellano recalcaron la aportación de la *Reseña* a la historia de la Facultad, la Universidad y la investigación en México. “La licenciatura es el cimiento, la especialidad proporciona la práctica profesional y un posgrado abre camino a la investigación”, manifestó la maestra Arellano. 



Fotos: Jorge Estrada Ortíz



# 60 años del Posgrado en imágenes

Elizabeth Avilés



Foto: Jorge Estrada Ortíz

La exposición 60 años del Posgrado en la Facultad de Ingeniería, instalada en el vestíbulo del Edificio Bernardo Quintana, fue una de las actividades de la Secretaría de Posgrado e Investigación (SPIFI) para celebrar la efeméride.

La muestra se compone de 56 fotografías que reflejan las etapas de construcción del edificio, la ceremonia de la primera piedra, instalaciones de los laboratorios y de la sede de Estudios de Posgrado en Jiutepec, así como premios y menciones otorgadas a académicos, además de una maqueta del Proyecto de la División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ingeniería.

La intención de esta exposición es compartir con las generaciones actuales la evolución en la infraestructura y algunos acontecimientos importantes en la consolidación del Posgrado y en la historia de nuestra Facultad. Los espectadores, tanto estudiantes como investigadores, han sido partícipes compartiendo las impresiones y memoranzas que les ha dejado la galería. 📷



# Foros Universitarios: El Agua en México

Rosalba Ovando y Diana Baca

Con el fin de reflexionar, analizar y ofrecer propuestas que contribuyan a enfrentar algunos de los retos que vive el país, el pasado 25 de mayo se llevó a cabo uno de los 12 foros propuestos por el rector Enrique Graue, La UNAM y los Desafíos de la Nación, en el Auditorio José Luis Sánchez Bribiesca de la Torre de Ingeniería, con el tema El Agua en México: Retos y Soluciones.

En el acto inaugural el secretario General de la máxima casa de estudios, el doctor Leonardo Lomelí Vanegas, precisó que se trata de un tema emergente de gran actualidad por el crecimiento demográfico de nuestra nación y las afectaciones del cambio climático. “Buena parte del país sufre estrés hídrico y otra se ve continuamente amenazada por inundaciones. Tenemos serios problemas de sobreexplotación y contaminación de acuíferos y desperdicio en las redes para la provisión de agua potable”, señaló.



<http://ciudadanosenred.com.mx/>

Por ello, la UNAM, a través de la Red del Agua y el Pumaagua, realiza desde hace varios años importantes esfuerzos para estudiar esta temática y plantear soluciones, mediante un programa de manejo, uso y reúso del vital líquido en esta casa de estudios, con la participación de toda la comunidad universitaria.

El doctor Lomelí subrayó que “las soluciones que se obtengan de este foro se harán llegar al Congreso y a las instancias encargadas del abasto y conservación de los recursos hídricos”. Expresó su deseo de que este espacio permita la reflexión sobre los cambios que

se deben impulsar en la estrategia de desarrollo de la UNAM, ya que las políticas con respecto al agua deben de ser un componente fundamental de una nueva estrategia de desarrollo sostenible, tanto en lo ambiental como en lo social, apuntó.

## Agua: Soporte de vida

Durante la primera mesa del Foro -Agua, Soporte de Vida-, expertos universitarios plantearon que el agua en México padece graves desequilibrios en su ciclo natural de vida por una sobreconcesión, y por la sobreexplotación y contaminación de los acuíferos, lo cual pone en riesgo la seguridad hídrica, aunado a las fugas y un inequitativo abasto a nivel regional, por las condiciones geográficas y socioeconómicas irregulares, y la falta de una administración adecuada que garantice el derecho humano a ese recurso.

Los panelistas insistieron en la necesidad de evaluar el daño ambiental y social, y no sólo cuestiones económicas; almacenar agua y hacer una recarga de calidad en los acuíferos; realizar más investigación, corregir la gestión del agua, invertir en tecnologías prioritarias y lograr la participación de la sociedad civil.

## Resiliencia y Gestión del Riesgo por Fenómenos Hidrometeorológicos

En la mesa Resiliencia y Gestión del Riesgo por Fenómenos Hidrometeorológicos participaron los doctores Carlos Escalante Sandoval director de la FI, Martín Jiménez Espinosa, Claudia Sheinbaum Pardo y Felipe Arreguín Cortés, así como la licenciada Martha Delgado Peralta.



Fotos: Jorge Estrada Ortiz

El moderador, doctor Adrián Pedrozo Acuña, explicó que la importancia del tema radica en que el agua es el recurso que une a los seres vivos con el ambiente, por lo cual debe administrarse de la manera más eficaz para minimizar los impactos negativos, como el aumento en frecuencia e intensidad de sequías e inundaciones.

El doctor Escalante Sandoval aseguró que una gestión eficaz del riesgo depende de muchos factores: del desarrollo poblacional, que implica pérdida de áreas verdes y aumento de manchas urbanas y zonas agrícolas, las sequías, las inundaciones y la sobreexplotación acuífera. “Debemos estudiar de manera más específica la disponibilidad del recurso hídrico en todo el país; en la FI nos enfocamos en el aspecto municipal de sequías y precipitaciones.”

Adicionalmente, señaló la necesidad de acercar la política a la academia para tomar las mejores decisiones, y de que las futuras medidas estructurales pasen por un análisis de frecuencia no estacionaria para evitar confundirse con variaciones cíclicas normales.

Por su parte, la investigadora universitaria Sheinbaum Pardo, jefa delegacional de Tlalpan, explicó el término resiliencia desde el punto de vista de la Ingeniería: es el retorno al equilibrio de un sistema o elemento (a diferencia de la ecología que lo entiende como la magnitud mínima para impactar en la estructura de un ecosistema). En cuanto a la gestión, señaló la necesidad del uso y acceso sustentable de los recursos en las políticas públicas.



En su turno, Martha Delgado, directora general del Pacto Climático Global de Ciudades, aseveró que, ante el impacto profundo de un fenómeno hidrológico, se necesita preparar a la población mediante la resiliencia, que implica la rehabilitación de los asentamientos en riesgo, la planeación para minimizar los daños y formar ciudades incluyentes y sustentables donde se usen los recursos equitativamente.

El doctor Jiménez Espinosa, por su labor en el Centro Nacional de Prevención de Desastres, aseguró que el sector carretero y la infraestructura hidráulica sufren la mayoría de pérdidas durante las catástrofes naturales y que para evitarlo, la Conapred trabaja en el *Atlas Nacional de Riesgos* y en sistemas de alerta temprana.



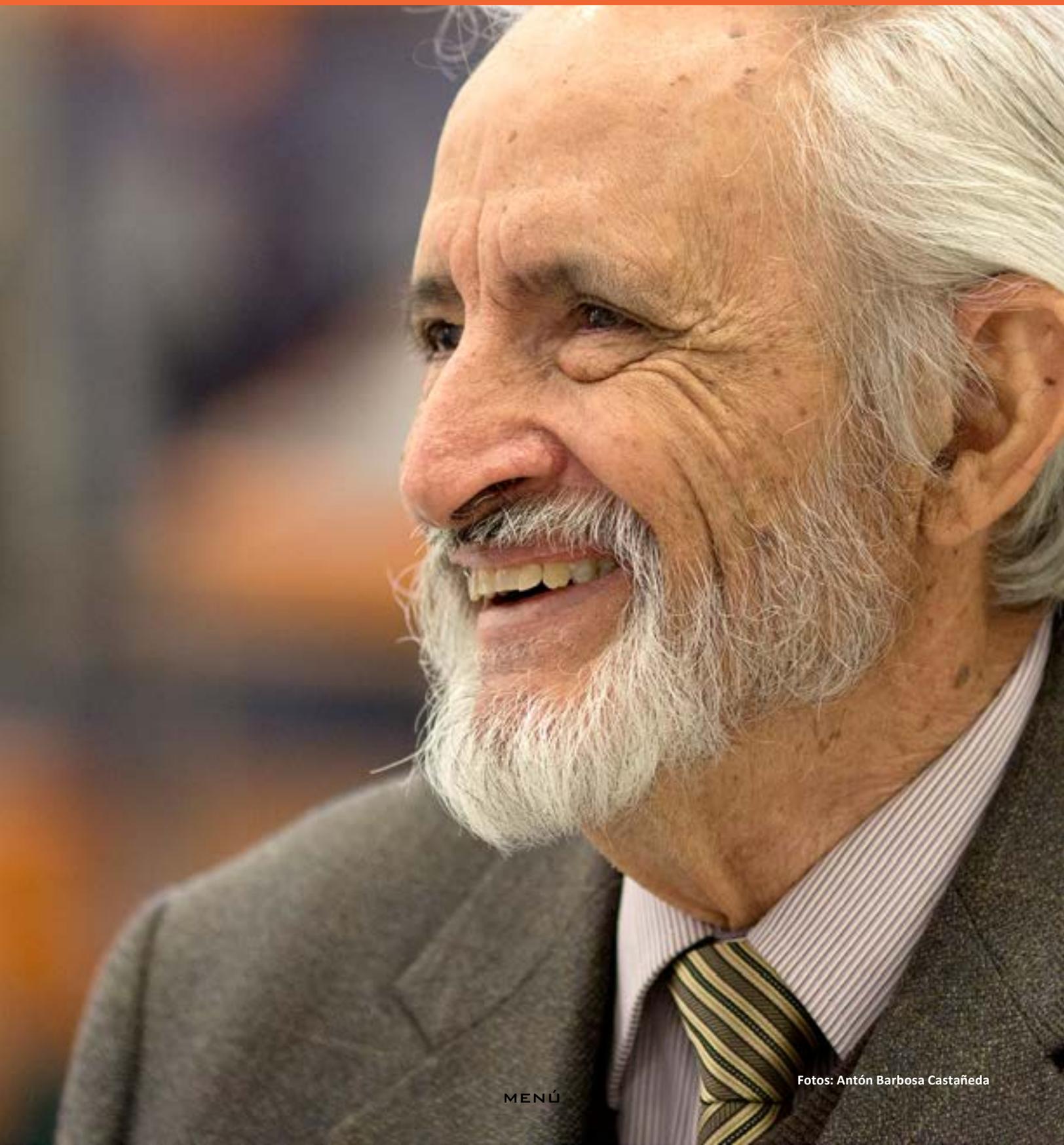
Invitó a la comunidad universitaria a sumarse a estos proyectos con la investigación de excelencia que caracteriza a la UNAM.

Por último, el doctor Arreguín, del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, señaló que la resiliencia sirve para mantener condiciones de seguridad, resistencia y un nivel aceptable de funcionamiento en situaciones de desastre, garantizando la integridad de los habitantes y sistemas: “Es clave al reducir los peligros de desastre y lograr la adaptación al cambio climático”.

Aseguró que la UNAM y otras instituciones contribuyen en la solución de estos problemas mediante grupos de análisis y trabajo multidisciplinario, el desarrollo de tecnología enfocada a la construcción de resiliencia en zonas expuestas, la difusión y concientización de amenazas y la capacitación en tecnologías relacionadas al monitoreo y pronóstico de condiciones meteorológicas. 🇲🇽

Entrevista al doctor

# Gabriel Echávez Aldape



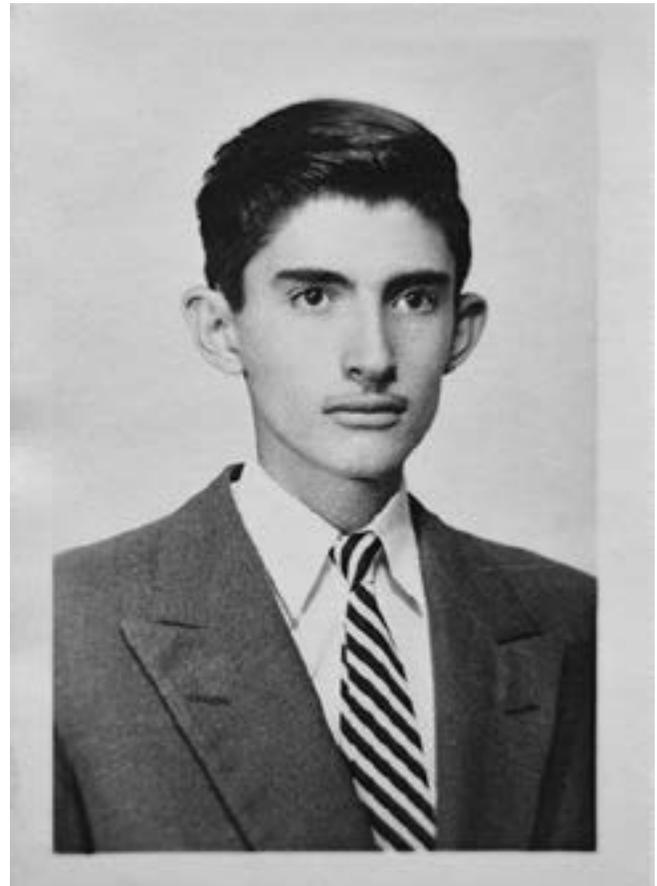
Mario Nájera Corona

**A** más de 51 años de haber ingresado como profesor de Tiempo Completo a la Facultad de Ingeniería, el doctor Gabriel Echávez Aldape es un destacado docente comprometido con sus alumnos, un investigador productivo y un profesional de la ingeniería que trabaja para contribuir al desarrollo del país.

Nacido en Torreón, Coahuila, en 1938, proviene de dos familias: una de Durango y la otra de Múzquiz, Coahuila, que, finalmente, se asentaron a principios del siglo pasado, en la entonces creciente Comarca Lagunera.



Su llegada a la docencia fue temprana, pues desde que estaba en secundaria, su tía, Teresa Echávez, profesora normalista, le enviaba alumnos suyos atrasados en aritmética para que los mejorara. En su preparación, en esa época, recuerda con gratitud a varios excelentes profesores mexicanos, como Abel Valadez, y a dos profesores españoles, Pablo Farrús y Mario Alexandre, refugiados de su Guerra Civil, que le dejaron una huella inolvidable.



Su incipiente inclinación por los números, así como el dicho, varias veces repetido por su padre, constructor toda su vida, de que la ingeniería de ingenierías era la Ingeniería Civil, lo inclinó por estudiarla. Como en esa época, en todo Coahuila no existía esa carrera, había un acceso abierto a la UNAM, que era, por mucho, la dominante en esa disciplina.

Así, en 1958, cuatro años después de inaugurada Ciudad Universitaria, comenzó formalmente su licenciatura en la Escuela Nacional de Ingeniería, que al cabo de un año, en 1959, se transformaría en la Facultad de Ingeniería.

El doctor Echávez recuerda ciertas peculiaridades de esa década: “Tanto la Ciudad de México como la Ciudad Universitaria estaban relucientes, de lujo: Insurgentes era un túnel de follaje bellissimo y antes de llegar a CU había cultivos con alguna que otra vaca pastando; por el lado del trolebús (Avenida Universidad) había una enorme pedrera con gente trabajando y despejando el terreno para los multifamiliares de ahora; por Revolución corría un tranvía con su estación al lado del

estadio de CU que dividía a la calle en dos y donde en época de lluvias se hacía un charco enorme, a la altura de la calle Empresa, que obligaba a quitarse los zapatos para llegar a banqueta seca”.

En la parte académica, agrega, los ciclos escolares eran planes anuales, algunas de las clases aún se tomaban en el Palacio de Minería, la organización de clases y fechas era algo caótica, situación que corrigió el rector Ignacio Chávez: "Los exámenes, invariablemente difíciles y con profusión de reprobados, complicaban la existencia de los alumnos, aunque, por otra parte, inducían a una camaradería y compañerismo excepcionales, que aún subsiste casi 60 años después".

Otro detalle de la licenciatura es que la inteligencia y trato de su profesor de hidráulica, el profesor emérito Mariano Hernández Barrenechea, lo inclinó, desde entonces, por esa especialidad.

Durante el quinto año, entró a trabajar en el Instituto de Ingeniería con una beca de ICA en el Departamento de Análisis Numérico donde, entre otras cosas, aprendió a programar en la única máquina que había en toda Latinoamérica, una IBM-650, con tarjetas perforadas y una mini-memoria, que fue una manera de entrar en el campo de la programación.



Al siguiente año, ingresó a la División de Estudios de Posgrado de la Facultad terminando los créditos de la maestría y continuando con los del doctorado. A mediados de 1964, gracias al apoyo del doctor Enzo Levi Lattes, y al siguiente día de obtener su título con la primera tesis de Ingeniería Civil que usó la computación -y con un historial académico limpio, un hecho excepcional en la época-, se va a estudiar a la Universidad de Iowa "en un viaje en tren de tres días y dos noches"



Doctor Enzo Levi Lattes

con una plaza de asistente de investigador, donde al año obtuvo el grado de Master of Science y recibió clases de eminentes hidráulicos: Hunter Rouse, Louis Landweber -su director de tesis en un tema de diseño naval-, Edward Naudascher y Enzo Macagno.

A su regreso a México, continúa con sus estudios de posgrado en 1968 obtiene la maestría y al siguiente año, el doctorado, ambos con la dirección de tesis del profesor emérito José Luis Sánchez Bribiesca, siendo el primer grado de Doctor que se otorgaba en Ingeniería Hidráulica en la UNAM.

Todo esto, reincorporado al Instituto de Ingeniería en la Coordinación de Mecánica de Fluidos, encabezada

### **La gentileza del doctor Banks**

*A fines de los 60, recién salido del posgrado, impartía Mecánica de Fluidos en la División. Como el grupo lo formaban alumnos de Hidráulica, Petrolera y Sanitaria, yo le comuniqué al jefe de la División, doctor Juan Casillas, que dado lo heterogéneo, iba a quedar mal con alguien, pues era imposible darle gusto a todos -y menos yo. Por eso, el doctor Casillas le pidió al doctor Robert B. Banks que le diera el curso a los petroleros y los sanitarios, -con gran gusto y alivio de los interesados- y yo sólo me quedara con los hidráulicos. El doctor Banks, con una gentileza que recuerdo, me fue a preguntar que si no me molestaba por ese cambio, cosa que le agradecí y que se me quedó grabada como un acto de extrema consideración de alguien tan destacado para alguien que empezaba.*

G.E.A.

por el mismo doctor Levi, que pronto fue absorbida por la de Hidráulica, que en ese tiempo rebosaba de trabajo: "Era el laboratorio hidráulico de la Comisión Federal de Electricidad cuyo director, don Manuel Moreno Torres, había decidido que las presas y otras obras, iban a ser realizadas, algunas por primera vez, exclusivamente por mexicanos".

Aprovechando los sabáticos, en 1970 el doctor Echávez aceptó una invitación del Instituto Tecnológico de Massachusetts para trabajar como Visiting Engineer en un proyecto de simulación de contaminantes en un estuario. Viajó con esposa y un hijo -el segundo nació allá-, y trató a excelentes personalidades, como el doctor Arthur Ippen y Donald Harleman y sus esposas, y llevó varios cursos en tan prestigiada institución.

Otra experiencia en Estados Unidos fue en 1978 cuando trabajó en Bechtel, la famosa constructora de la Presa Hoover, en San Francisco, California, y donde se maravilló de la eficiencia y nivel técnico de la institución y de sus colegas, un par de ellos excompañeros de sus estudios de maestría en Iowa. En 1990 tuvo la oportunidad de trabajar como jefe de grupo en el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD; entre otras actividades, visitó varias universidades e instituciones de los estados fronterizos de Estados Unidos con los del norte de nuestro

país. Otros sabáticos los pasó incorporado a la planta de profesores de las Universidades de Coahuila -donde desarrolló un par de proyectos patrocinados por el Fideicomiso de Riesgo Compartido-, y de Durango, campus Gómez Palacio. En total, ha colaborado con veinte universidades de provincia.

"Dada la vital importancia del agua, en el campo de la hidráulica, siempre ha habido y habrá trabajo" afirma el doctor Echávez, por eso su permanencia en el Instituto, primero, y en la entonces División de Posgrado de la Facultad de Ingeniería, después, le permitió participar en muchos trabajos patrocinados tanto por la Comisión Federal de Electricidad, el Gobierno del Distrito Federal o la, ahora, Comisión Nacional del Agua.



Así, dirigió o participó en los estudios en modelo físico de las presas de Infiernillo, Caracol, Aguamilpa, Angostura, Chicoasén, Peñitas y Malpaso, las cuatro últimas del sistema de hidroeléctricas del río Grijalva, de gran importancia para el país; además, en la modelación de varias estructuras de hidráulica urbana de la Ciudad de México.

Lo anterior y su actividad docente le han permitido elaborar, a la fecha, 215 trabajos publicados en memorias, informes, congresos y revistas nacionales e internacionales, y varios libros, como el patrocinado por la AMH-CONACYT *Modelos Hidráulicos de Fondo Fijo* y el actualmente en proceso de publicación *Daños por Cavitación en Obras Hidráulicas*.

En su colaboración con la CFE, el doctor Gabriel Echávez recuerda con agradecimiento al ingeniero don Luis

### El doctor Enzo Levi y su sentido del deber

*Impartíamos una clase en forma conjunta. El doctor Levi acostumbraba pasar por mí diez minutos antes de su inicio para caminar juntos al edificio donde estaban las aulas. En una ocasión, 15 minutos antes de la clase, empezó a llover en forma torrencial, yo me paré en la ventana de mi cubículo a ver el diluvio pensando, en forma no del todo bien intencionada, ahora si es imposible que lleguemos a tiempo, porque sería un milagro que esta lluvia se quite en 5 minutos y ni modo que salgamos así. En ese momento oí unos golpecitos en la puerta que se abrió, asomando la cabeza del doctor Levi, quien me dijo "Echávez, mejor vámonos ahorita porque con esta lluvia nos vamos a tardar en llegar un poco más de lo usual".*

G.E.A.

Ramírez de Arellano, quien lo incorporó al distinguido grupo de asesores que le dejó vivencias muy gratas e importantes y donde adquirió parte de la experiencia profesional de campo no siempre disponible en el medio académico.

Entre las distinciones que más agradece están: haber sido el primer doctor en Ingeniería Hidráulica, jefe de la División de Posgrado de la Facultad (1965-1967), Medalla al Mérito 2009, otorgada por la Comisión Nacional del Agua; Premio Nacional a la Docencia 2012, por la Asociación Mexicana de Hidráulica; Premio al Mérito Académico 2015, por la APAUNAM, y la Venera por labor académica 2016 de la AMCATH.

Actualmente, el doctor Echávez es Profesor Titular C de Tiempo Completo en la Facultad de Ingeniería e Investigador del Instituto de Ingeniería; ha pertenecido al Sistema Nacional de Investigadores, ininterrumpidamente, desde su inicio en 1985 hasta la fecha. Gremialmente pertenece a la Sociedad SIGMA-XI, la Asociación Mexicana de Hidráulica, la Sociedad de Exalumnos de la Facultad de Ingeniería y a la American Society of Civil Engineers.

"En esta época de enormes, casi inimaginables, cambios científicos, técnicos y de acceso a la información, es necesario desarrollar nuevos métodos de enseñanza que aprovechen esos cambios, y hacer mucho énfasis en los valores de honestidad, productividad y racionalidad, que aunque son de siempre, no se transmiten o se siguen sin ejemplos y enseñanzas adecuadas, así como impulsar, apoyar y agradecer la creciente incorporación de las compañeras en esta actividad", enfatiza.

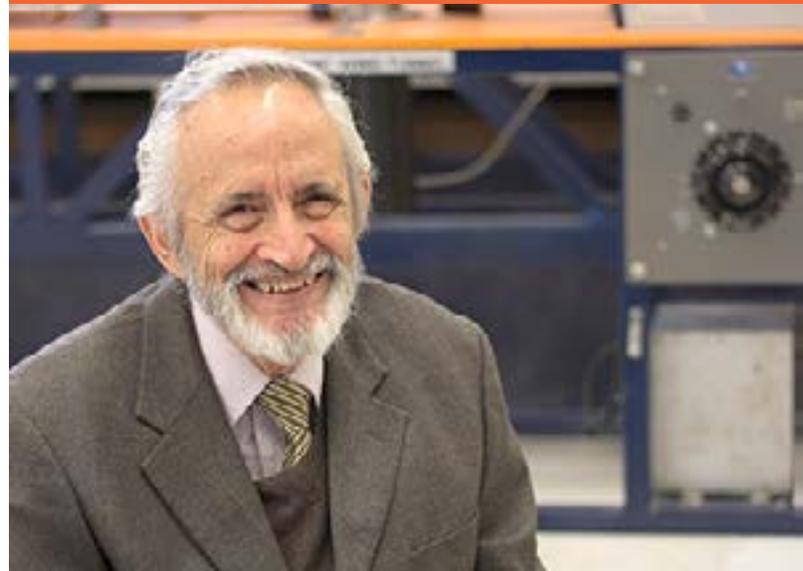
**La función de la ingeniería es la utilidad**

La ingeniería hidráulica ha contribuido a la construcción de grandes obras que ayudan a la agricultura, al abastecimiento de agua potable, a la disposición del agua servida, al medio ambiente y a la generación de energía eléctrica; sin embargo, advierte el doctor Echávez, el agua es un recurso limitado, que con el paso del tiempo y el crecimiento de la población, se convertirá en un problema muy grave, tanto nacional como internacionalmente, y la ingeniería hidráulica, de calidad, deberá ser uno de los pilares para resolverlo.

**La fascinación del agua**

*Una vez nos visitaron los hijos del doctor Emilio Rosenblueth con sus compañeros de primaria para que les mostrara los modelos de presas, que estaban en la nave del Instituto de Ingeniería, y a los que les había puesto unos carritos y casitas para mejorar la ilusión. Los niños andaban excitados y felices viendo al modelo llenarse y luego al agua correr; al terminar, se me acercó un niño, me jaló de la manga y me preguntó "¿oye, tú en qué trabajas?" a lo que le contesté "yo, aquí en esto" y me echó una mirada de asombro pareciéndole imposible que todavía me pagaran por estar haciendo algo tan divertido.*

G.E.A.



En una era donde la información es fácilmente asequible, con el extenso software matemático y gráfico, que ha llevado a la maravillosa modelación computacional, "los jóvenes tienen ventajas con respecto a generaciones de antaño pues en toda la historia de la humanidad nunca ha habido un cambio tan fuerte de generación a generación en lo que se podría considerar, capacidad intelectual, y además tienen retos y situaciones, muchas de ellas, extremas que requieren preparación, ingenio y dedicación también extremos", reflexiona el doctor.

El trabajo para los hidráulicos continúa y continuará vigente, hay mucho por realizar. Estas proyecciones y su actitud positiva hacen del doctor Echávez un orgullo para la FI. 🇲🇽

# Investigación en adhesivos

Elizabeth Avilés

El doctor José Miguel Martín Martínez, catedrático de Química Inorgánica y director del Laboratorio de Adhesión y Adhesivos de la Universidad de Alicante (UA), España, fue invitado a la Facultad de Ingeniería para impartir las conferencias Principios de Adhesión y Aplicaciones en Tecnologías de Vanguardia en Recubrimientos, el 8 y 9 de mayo, respectivamente, así como el curso Adhesivos durante ambos días.



Fotos: Jorge Estrada Ortíz

El evento fue organizado por el Posgrado de Ciencia en Ingeniería en Materiales (PCEIM) y la División de Ingeniería Mecánica e Industrial (DIMEI) a través del Centro de Ingeniería de Superficies y Acabados (Cenisa), por iniciativa del doctor Miguel Ángel Hernández Gallegos.

El destacado académico español, galardonado también en 2013 con el Premio Robert L. Patrick Fellowship por parte de la American Adhesion Society, expuso algunos de los trabajos en materia de uso médico, que ya están en el mercado, desarrollados por su equipo de colaboradores en el Laboratorio de Adhesión y Adhesivos de la UA, fundado por él en 1999.

Durante la conferencia Aplicaciones en Tecnologías de Vanguardia en Recubrimientos, el doctor abordó el diseño de una prótesis transparente como una solución confiable y segura al problema de las orejas de soplillo en niños, ya que la cirugía representaba una vía que podía poner en riesgo la vida del paciente.

La función de la prótesis sería acercar las orejas al cráneo y mantenerlas en esa posición sin que interfiriera en la realización de actividades cotidianas, como ducharse o practicar natación u otro deporte. El reto fue conseguir que un material antiadherente, en este caso la silicona de las prótesis, fuera cohesivo.

Por tratarse de un tema ya conocido, una de las vías era utilizar plasmas, efectivos y amigables con el medio ambiente, pero poco duraderos. Para darles esta cualidad, el equipo recurrió a las opciones de recuperación hidrofóbica o presión atmosférica, eligiendo esta última debido a que la hidrofóbica implicaba elevados e incosteables recursos monetarios para la empresa solicitante.

Después de tres años invertidos en la investigación y diseño del proyecto, el resultado fue una prótesis con estabilidad de seis meses, con un precio hasta cierto punto accesible y que cumplía con su cometido: permitir a las personas con orejas de soplillo llevar una vida normal al tiempo que se les brindaba una solución médica a su problema.

Para finalizar, el doctor Martín Martínez destacó la relevancia de los adhesivos en distintos campos y especificó que, en el tema médico, uno de los mayores retos es la búsqueda de adhesivos alternativos, pensando en las alergias que muchas personas pueden llegar a tener a cierto tipo de materiales, como la silicona en el caso expuesto. 



# Investigación Educativa en Ingeniería



Foto: Jorge Estrada Ortíz

Erick Hernández Morales

**E**l día 8 de mayo, la doctora Rocío del Carmen Chavela Guerra, directora de Educación y Desarrollo Profesional de la American Society for Engineering Education, visitó el Centro de Docencia Ingeniero Gilberto Borja Navarrete para impartir la conferencia Investigación Educativa en Ingeniería: Características Estructurales de una Disciplina Emergente.

La doctora Chavela compartió con docentes de la Facultad un panorama de la disciplina que se dedica a estudiar los procesos de enseñanza y aprendizaje de la ingeniería aprovechando conocimientos generales de la pedagogía, psicología y cognición, entre otras áreas. Se trata de un subcampo relativamente reciente dentro del campo más grande de la investigación educativa.

El punto de partido, precisó, fueron textos seminales de la Academia

Nacional de Ingeniería en Estados Unidos que establecen los antecedentes y prospectivas del campo disciplinar. Agregó que en México se está formando una tradición y ejemplificó con la compilación de estudios coordinada por José Luis Ramírez Romero Una década de investigación educativa en conocimientos disciplinares en México. Matemáticas, ciencias naturales, lenguaje y lenguas extranjeras (2002-2011).

“Los profesionistas de la enseñanza pueden catalogarse en términos de niveles de indagación, según una taxonomía propuesta en 2007 por un grupo de profesores de ingeniería”, continuó. La mayoría de profesores de la disciplina empiezan en el nivel básico o de enseñanza amateur, cuando incursionan en clases a recién titulados sin haber recibido formación en docencia.

Comentó que lamentablemente la enseñanza a nivel superior es una de las pocas profesiones para las que no se recibe una capacitación técnica, por lo que normalmente se aprende con la práctica, casi siempre tomando como modelo a un profesor de sus propios estudios.

El que se considera propiamente como el primer nivel es el de la enseñanza efectiva: los profesores empiezan a profundizar sobre conocimientos de pedagogía a los que no tuvieron acceso en su formación profesional. En el segundo, el de la enseñanza académica, los profesores recolectan evidencias sobre

su propio desempeño en la clase e implementan mejoras en consecuencia, además de familiarizarse con la literatura especializada.

Es en el tercero, el de la profesionalidad académica, donde se empieza a elevar el nivel de generación y colección de datos; los profesores son más sistemáticos en la investigación y la llevan extraclase, por ejemplo, para colaborar con otros docentes y lograr resultados más generalizables. La información producida ya es más avanzada y muchas veces se divulga en congresos.

En el último nivel cuatro, llamado investigador educativo, se conducen con mucho mayor rigor y utilizan las metodologías y marcos teóricos específicos. Asimismo, se plantean cuestiones más generales que trascienden a sus propios alumnos e institución. Ilustró con el tipo de preguntas que trabaja un investigador: por qué las mujeres participan menos en las carreras de Ingeniería Mecánica y Civil, con el objetivo de producir evidencia que ayude cambiar esa tendencia.

Señaló que si bien no es necesario ni deseable que todos los profesores de una institución alcancen el último nivel, todos se pueden beneficiar de los resultados obtenidos. Invitó a los maestros presentes a reflexionar en qué nivel se encuentran y a cuál quisieran llegar. Por último, recomendó mantenerse en contacto con las revistas arbitradas y congresos de la disciplina. 📌

## La FI en proceso de acreditación EUR-ACE



Fotos: Jorge Estrada Ortíz

Mario Nájera Corona

Desde que el Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería (Cacei) se integró al Washington Accord el año pasado, se iniciaron los procesos de certificación europea de planes de estudio en ingeniería de varias universidades de México, entre ellas la Facultad de Ingeniería de la UNAM.

El pasado 17 de mayo, por primera vez en América, seis programas educativos de las universidades de Nuevo León, San Luis Potosí y Yucatán recibieron la acreditación EUR-ACE, sello de calidad que otorga el European Network for Accreditation of Engineering Education a través de la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA) de España.

Además de equiparar los programas de estudio mexicanos a los de la Unión Europea, esta acreditación conlleva grandes ventajas

para cada una de las facultades y sus profesionistas, en relación con la calidad de los planes de estudio, la planta docente, las instalaciones e infraestructura, la administración, la investigación y desarrollo tecnológico.

Asimismo, facilitará a los egresados el ingreso a estudios de posgrado en instituciones de educación superior que cuenten con la misma certificación, permitirá la movilidad académica y profesional, y proporcionará a los empleadores certidumbre sobre las competencias y habilidades de los egresados.

La FI de la UNAM se encuentra en proceso para integrarse al programa piloto del Washington Accord y Cacei para lograr la internacionalización de sus programas de ingeniería, así lo afirmó la maestra María Elena Barrera, directora general del Cacei; se espera que para el 2018 Cacei obtenga la acreditación definitiva que le permita ser

una agencia con validez en 18 países, con lo cual los egresados de la FI serán reconocidos en todo el mundo.

### Certificación europea: sello de calidad

La ceremonia de entrega de certificaciones, celebrada en el Salón de Actos del Palacio de Minería, fue presidida por la maestra María Elena Barrera Bustillos, el doctor Rafael van Grieken, consejero de Educación, Juventud y Deporte de la Comunidad de Madrid y representante de la ANECA, el maestro Vicente López Portillo, director general del Consejo para la Acreditación de la Educación Superior (Copaes), y el maestro David Rueda López, coordinador de Vinculación Estratégica de la Subsecretaría de Educación Superior.

Los seis programas que recibieron la certificación EUR-ACE fueron: Ingeniero Administrador de Sistemas e Ingeniero Mecánico Administrador, de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL); Ingenierías Ambiental y en Geología, de la Autónoma de San Luis Potosí (UASLP), así como Ingeniería Civil e Ingeniería Física, de la Autónoma de Yucatán (UADY).

Al respecto, la maestra Barrera Bustillos felicitó a las tres universidades por recibir este sello internacional; asimismo, señaló que esta certificación significa que los seis programas cumplen los requisitos de calidad fijados para la formación profesional de la ingeniería en el espacio europeo de educación.



Rememoró que hace poco más de dos años, el doctor Rafael van Grieken y ella iniciaron el proyecto para recibir el reconocimiento de la Unión Europea para los ingenieros mexicanos; en él se planteó que se iban a certificar seis programas de universidades estatales que representaran al país.

A este proyecto se sumaron las tres universidades certificadas, la

Asociación Nacional de Facultades y Escuelas de Ingeniería (ANFEI), la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), la asamblea de Cacei y Copaes.

“Esta celebración se considera un hecho histórico para México porque estos seis programas son los únicos de América que han recibido el sello europeo. Este reconocimiento para nuestros ingenieros mexicanos se debe al esfuerzo y trabajo de todas las comunidades académicas”, finalizó la maestra Barrera Bustillos.

Recibieron las certificaciones por parte de la UANL el rector Rogelio Garza y el director de la Facultad de Ingeniería Jaime Castillo; de la UASLP el rector Manuel Villar y el director de Ingeniería Jorge Pérez

González, y por la UADY el director general de Desarrollo Académico Carlos Estrada Pinto y el titular de Ingeniería Luis Enrique Fernández Baqueiro.

También estuvieron en la ceremonia el maestro Jaime Valls Esponda, secretario General Ejecutivo de la ANUIES; don Enrique Cortés de Abajo, consejero de educación de la Embajada de España, y el maestro Dante Real Miranda, presidente de la ANFEI.

Cabe destacar que durante la ceremonia se hizo un reconocimiento al doctor Carlos Agustín Escalante Sandoval, director de la FI UNAM, por brindar el espacio del Palacio de Minería, la cuna de las ciencias en América, para celebrar este acontecimiento histórico en la ingeniería mexicana. 🇲🇽

## Sobreponerse al estrés

Erick Hernández Morales

**E**l Ciclo Promoción de la Salud y el Autocuidado que organiza la Secretaría de Apoyo a la Docencia a través de la Coordinación de Programas de Atención Diferenciada para Alumnos (Copa-di) como una de sus acciones para apoyar a los estudiantes a mejorar sus desempeño académico y en su desarrollo como seres humanos, terminó el semestre con la conferencia Estrés impartida por la maestra Magdalena González Castillo.

La sesión estuvo dedicada a reflexionar sobre los aspectos generadores de estrés y sus repercusiones y a sugerir estrategias

para lidiar con este fenómeno que a menudo traen las actividades demandantes como puede serlo la ingeniería.

Comenzó por explicar que el estrés es una respuesta natural del organismo a las situaciones que percibe como amenazantes o desafiantes.



Foto: Jorge Estrada Ortíz

Estas situaciones, conocidas con el nombre de estresores o fuentes de tensión, son comunes en la vida cotidiana, y se presentan continuamente en el ámbito de la escuela y en aquellos que exigen llevar una vida acelerada.

Por otra parte, recordó que muchos de estos desafíos provienen de aquello que nos motiva y sirve para desarrollarnos como profesionistas y seres humanos y que podemos encontrar la manera de cumplirlos de satisfactoriamente. Así, lo importante no es evitar los retos sino saber sobreponerse a ellos.

Lo primero, dijo, es detectar las situaciones concretas en el entorno que provocan tensión; enfatizó que los estresores son relativos para cada persona: lo que le afecta a una puede no hacerlo con otra. Lo segundo es la percepción de los recursos propios para hacer frente a esas situaciones.

En el caso específico de los futuros ingenieros, dijo que la fuente de estrés más común proviene de la dificultad para cumplir con alguna de las diversas competencias necesarias de acuerdo con el perfil de la disciplina. Aconsejó identificar cuáles

son esas desafiantes para luego adoptar medidas adecuadas para adaptarse mejor.

Añadió que el estrés puede ser leve, moderado o grave y que lo mejor es procurar liberarlo antes de que se manifieste a través de sus consecuencias negativas tanto físicas como psicológicas.

Para finalizar, la maestra pasó a la práctica y mostró a los asistentes algunos ejercicios para liberar el estrés que pueden practicar cotidianamente respirando conscientemente y relajando cada una de las partes del cuerpo. 📌

## Nuevos bríos en el CPAFI



Fotos: Jorge Estrada Ortiz

Jorge Contreras Martínez

**B**ajo protesta de cumplir con el reglamento interno, promover el crecimiento de la vida académica y enseñar con el ejemplo de una ética profesional para coadyuvar en la formación integral de los ingenieros, investigadores y profesores, Rodrigo Takashi Sepúlveda y Edgar Baldemar Aguado ocuparon la presidencia y vicepresidencia del Colegio del Personal Académico (CPAFI).

A la ceremonia, que se llevó a cabo en el Centro de Docencia el pasado 19 de mayo, asistieron miembros y representantes del CPAFI quienes enfatizaron que el Colegio está en proceso de renovación.

El maestro Rodrigo Takashi agradeció la confianza para asumir esta responsabilidad y aseguró que trabajará para reactivar las secciones que han quedado rezagadas. Agregó que una de las prioridades es establecer acciones para dar a conocer y promover las funciones del Colegio entre los profesores de carrera y de asignatura, así como técnicos académicos, y así motivar su incorporación y participación.

“Tenemos identificadas algunas áreas que muchos docentes ni siquiera saben que existen, por lo que entraremos en comunicación a la brevedad para restablecerlas”, dijo.

Añadió que hay representaciones que deben renovarse, por lo que

se está convocando a votaciones: “Aquellos que ya cumplieron su ciclo cederán el paso a nuevos elementos siempre comprometidos con la Facultad y sus estudiantes”.

Tras la toma de protesta, los miembros del CPAFI se reunieron para discutir las líneas de trabajo pendientes en relación con el reglamento general, los cambios en los planes de estudios y academias por asignatura.

El maestro Sepúlveda ocupará este encargo, en sustitución del maestro Juan Fernando Solórzano Palomares, hasta 2021. 📌



## Congreso de Modelado y Simulación



Foto: Eduardo Martínez Cuautle

Jorge Contreras Martínez

**D**el 17 al 19 de mayo se llevó a cabo el Quinto Congreso Metropolitano de Modelado y Simulación Numérica en la Facultad de Ciencias de la UNAM, en donde convergieron alumnos, profesores e investigadores para conocer más acerca de este tema y establecer líneas de trabajo multidisciplinario.

En el encuentro, organizado por los doctores Josué Tago Pacheco, de Ingeniería; Úrsula Iturrarán Viveros, de Ciencias, y Patricia Domínguez

Soto, de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, participaron académicos de la UAM, BUAP, del Centro de Investigación en Matemáticas de Guanajuato, y de entidades de la UNAM.

El doctor Josué Tago explicó que el objetivo principal es acercar a todos los interesados en modelación y simulación numérica y motivarlos a presentar sus trabajos. “Invité a tres de mis estudiantes de tesis para mostrar sus avances. Es una experiencia enriquecedora para ellos”.

En la ponencia inaugural Relatividad Numérica y Ondas Gravitacionales, Miguel Alcubierre, investigador y director del Instituto de Ciencias Nucleares, expuso algunas soluciones a las ecuaciones de Einstein, su complejidad y la importancia de la colisión de los agujeros negros para la astronomía.

Los alumnos de la FI Pablo Crespo Carrillo, Manuel de Jesús Aguilar Velázquez y Marco Antonio Noguez Morales presentaron Cálculo de Tiempos de Arribo Utilizando Diferencias Finitas, Inversión Lineal de Curvas de Dispersión de Velocidad de Fase para Ondas Superficiales y Modelación Matemática y Computacional de Contaminación de Acuíferos, respectivamente.

El doctor Tago Pacheco invitó a los profesores de la FI a participar en este encuentro y compartir sus proyectos, pues la modelación y simulación numérica son herramientas fundamentales en la investigación científica y en la ingeniería. 📌

## Mecanismos de privacidad y anonimato en redes

Aurelio Pérez-Gómez

**E**l pasado 17 de mayo en el Centro de Docencia Ing. Gilberto Borja Navarrete, se realizó una mesa de diálogo sobre redes anonimadoras, privacidad en la red y uso de las herramientas Tor y Tails, en el marco del reposicionamiento del Laboratorio de Investigación y Desarrollo de Software Libre (LIDSOL) de la FI.

Para el profesor Gunnar Wolf del Instituto de Investigaciones Económicas (IIE-UNAM) y coordinador de esta primera mesa-reunión, se buscó intercambiar opiniones con especialistas en redes, tanto del espectro tecnológico, social, cultural y de académico, con objeto de generar un proyecto de investigación sobre el uso de herramientas que ayuden a conservar el anonimato

en la red y fomente la libertad de expresión.

En su presentación, el estudiante Paul Aguilar de LIDSOL dijo que el Proyecto Mecanismos de Privacidad y Anonimato en Redes se convertirá en una de las principales líneas de investigación.

LIDSOL, detalló, es un espacio que impulsa la investigación y desarrollo de tecnologías libres,



Fotos: Eduardo Martínez Cuautle

mediante proyectos que busquen el progreso y la mejora de la sociedad. “Vivimos en un mundo que está conectado las 24 horas del día y estamos dando o proporcionando información de nosotros todo el tiempo, lo cual vulnera nuestras seguridad y libertades”.

En esta primera etapa del proyecto, que considera a la privacidad y al anonimato de forma general, se basa en la red Tor (no muy utilizada en México y que ya cuenta con 4 nodos), la cual implementa el famoso onion routing y cuyo objetivo es cambiar el modo de enrutado tradicional, para mantener la integridad de la información y de los datos de identidad. “Sabemos que existen otras tecnologías y estamos abiertos a cualquiera que nos ayude a realizar nuestros objetivos, el proyecto no es excluyente”.

Marco Ruano, también de LIDSOL, precisó que existen muchas ideas sobre la privacidad y la protección de nuestra identidad mediante una anécdota de Glenn Greenguard: cuando le argumentan que pueden

ver toda su información, ya que no tiene nada que ocultar, él les propone que le envíen en un correo todas las cuentas y claves de correos y archivos; hasta el día de hoy, nadie las ha enviado.

Informó que muchos de los navegadores están programados para que archiven nuestras contraseñas, búsquedas, cuentas, nombres de amigos y correos; en suma, mucha información de nuestros hábitos y costumbres en el internet. Cuando te pregunta si quieres guardar tu contraseña, estás compartiendo tus datos con el operador del navegador, quien a su vez puede hacer uso discrecional de estos. “Lo mismo sucede con los celulares Android, cuya geolocalización activada implica que además de robar información comunica dónde te encuentras. “Esta fuga de datos pone en riesgo nuestra seguridad y vulnera nuestra identidad y derechos”.

Asimismo, indicó que existe un convenio de inteligencia Five Eyes, integrado por Australia, Canadá, Nueva Zelanda, Reino Unido y

Estados Unidos, el cual surgió como respuesta a la prohibición de sus constituciones para espiar a sus ciudadanos. “Dichos países lo justifican como colaboración de inteligencia y de interés nacional, pero en realidad nadie sabe qué hacen con esa información. Gracias a las filtraciones de Edward Snowden se supo de éste y otros convenios similares en el mundo”.

Declaró que el anonimato en la red es fundamental para los periodistas, quienes puedan intercambiar informaciones comprometedoras y delicadas de manera segura, ya sea para denunciar un delito, crimen o actos de corrupción.

Proteger la información, difundir sus beneficios y fomentar su uso en la comunidad son algunas razones del proyecto: “Uno de los primeros consejos que damos es separar tu identidad real de la virtual, a través de la red Tor”, concluyó Marco Ruano.

Juliana Guerra de derechos digitales.org comentó que la idea inicial del proyecto se relaciona con la necesidad de los países latinoamericanos, cuyos contextos políticos y sociales son tan complicados de defender sus derechos en la red, por lo cual es fundamental participar “en la creación de infraestructura que nos ayude a protegerlos y ejercerlos”.

Opina que es una buena oportunidad para vincular a las academias, centros y laboratorios de investigación para fomentar el desarrollo de conocimiento y de pensamiento desde los países donde normalmente hemos consumido tecnología generada en otras latitudes.

A su vez Salvador Alcántara, vicepresidente de Wikimedia, contó que hace once años, al entrar a colaborar en Wikipedia, no se hablaba de licencias libres, “las cuales eran disruptivas y muy mal entendidas, tanto que llegué a tener discusiones con abogados o políticos, quienes afirmaban que estas licencias no existían, ya que fueron desarrolladas por un abogado americano con base en una concepción teórica ajena a nuestro contexto jurídico; lo cual es una mentira porque nuestras libertades jurídicas-civiles y de derechos de autor nos permiten hacer uso de ellas”.

Afirmó que en nuestro país se invierte mucho dinero en software espía, así lo demuestran WikiLeaks o México Leaks: Jalisco (748 mil euros) y Puebla (428 mil) pagaron por sus servicios a Hacking Team, compañía italiana que vende herramientas de vigilancia e intrusión ofensiva a gobiernos, agencias de aplicación de la ley y empresas”.

Dicha práctica, agregó, se está generalizando: se espía a activistas de todo tipo o periodistas. Para encarar a esta realidad, es necesario crear nuevos modelos de trabajo y de interacción en el internet que nos permitan ejercer nuestros derechos y proteger nuestra integridad”.

Jacobo Nájera, periodista y miembro de Enjambre Digital, describió los tres momentos que ha vivido el internet: en sus inicios como un producto netamente militar; después una etapa colaborativa entre gobiernos, universidades

y empresas; y el actual, que comenzó en el 2000, focalizado en la mercantilización del medio y de la información.

Raúl Ornelas del IIE-UNAM, sostuvo que la tecnología no es un producto neutro, al cual se le dé un buen o mal uso. “Desde su origen cada nuevo desarrollo tecnológico tiene un objetivo que pueden ser la explotación o dominio del pueblo, como el internet que fue un adelanto militar. Por eso, les digo a los ingenieros que cada nuevo descubrimiento deben considerarlo como un elemento estratégico de cambio en nuestra sociedad”.

También comentó que los gobiernos en el mundo, a diferencia de lo que la propaganda nos plantea cada día, no se están haciendo más democráticos, como China, Turquía, los Estados Unidos o nuestro propio país.

Lamentó que en México, la mayor parte de la población vive en el analfabetismo digital con po-

cas posibilidades de acceder a la tecnología y al conocimiento: “Debemos de atacar y romper con ese paradigma, ya que no podemos quedarnos en nuestra realidad hipertecnológica y buscar soluciones que sólo sirvan para nuestro grupo de amigos o colegas”.

Finalmente, recalcó que la preocupación por el anonimato no es porque se tenga algo que esconder, el problema es que el espionaje es una fuente de ganancias económicas (hábitos de consumo) y de medios para el control social (ideas políticas).

Participan en el proyecto: Sandino Araico, experto en redes y presidente de la empresa 1101; Gina Gallegos, profesora de la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica Culhuacán y, por parte del equipo de LIDSOL los alumnos Emilio Cabrera, Yesica Navarro, Víctor González, y los docentes Ricardo Beltrán y Juan Carreón. 🚫



## En la DICT crean fluido de cementación



Erick Hernández Morales

Foto: Cortesía DICT

La División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra de la FI mantiene un fuerte compromiso con el desarrollo del sector nacional e internacional de exploración y explotación de recursos naturales. En este sentido, la carrera de Ingeniería Petrolera, a sus 90 años de creación, muestra una vitalidad y dinamismo con planes y programas de estudio acordes a las necesidades del país.

Además, la experiencia de los profesores, muchos de los cuales se encuentran directamente vinculados con la industria y por tanto se mantienen en contacto con los procesos de vanguardia, así como el entusiasmo en su labor docente para proponer dinámicas de clase, fomentan en los alumnos el interés por la innovación.

Un ejemplo es el proyecto denominado CEMUD, un fluido de cementación con características de lodo que desarrollaron los estudiantes Ernesto Vanoye, Brizian Martínez, Alexis Morales, Jonathan Muñoz, Yahir Yescas, José Santamaría, Natalia Díaz y Guadalupe Álvarez de séptimo semestre de Ingeniería Petrolera.

La novedad de CEMUD es que puede cumplir simultáneamente con las dos funciones de perforar y cementar. Normalmente, para estas tareas, en la industria de petrolera se emplean dos fluidos diferentes: se perfora con un lodo y se fijan las tuberías de revestimiento con un cemento.

Este trabajo se efectuó durante una actividad semestral en la asignatura de Ingeniería de Perforación de Pozos bajo la orientación del doc-

tor Nelson Barros Galvis, y con la colaboración de los ingenieros Juan González y Rubén Miranda.

El proyecto fue conceptualizado por los estudiantes y posteriormente se materializó en el Laboratorio de Lodos y Cementos de la Facultad de Ingeniería donde los jóvenes refuerzan los conocimientos teórico-prácticos sobre el manejo de estos fluidos para la extracción exitosa de los hidrocarburos.

Esta clase de proyectos aunados a su formación son los que hacen a los alumnos de la Facultad excelentes prospectos para el sector privado y público. Cabe destacar que muchos de los jóvenes que participaron en el proyecto se encuentran en universidades extranjeras en movilidad estudiantil. 🇨🇷

## Conferencia magistral Evaluación y Rehabilitación de Pavimentos



“La evaluación de pavimentos es el conjunto de actividades de campo y gabinete que se realizan para valorar y diagnosticar las condiciones que presenta un pavimento”, expresó el ingeniero Miguel Sánchez Mejía el pasado 24 de mayo en la conferencia magistral Evaluación y Rehabilitación de Pavimentos.

El conferencista mencionó que es importante obtener periódicamente la información del estado superficial y estructural de un pavimento para determinar la velocidad de degradación y así programar las acciones de conservación o rehabilitación necesarias de éste.

El ingeniero Miguel Sánchez señaló que existen dos tipos de evaluaciones, la primera es la superficial y la segunda es estructural. La evaluación superficial permite determinar el estado superficial de un pavimento a partir de indicadores como el Índice de Regularidad Internacional (IRI), el Coeficiente de Fricción (CF), los Deterioros y la Profundidad de Rodera (PR), mientras que la evaluación estructural permite recabar información que ayude a determinar la capacidad estructural

del pavimento y se realiza a través de deflexiones, espesores de capas, exploración geotécnica, pruebas de laboratorio y módulos elásticos.

Existen dos tipos de soluciones para rehabilitar un pavimento, la funcional y la estructural. Las soluciones de tipo funcional abarcan el sellado de grietas, la aplicación de una capa de rodadura o una renivelación aislada, mientras que para las soluciones de tipo estructural se utilizan las sobrecarpetas asfálticas, la aplicación de una base hidráulica y capa de rodadura o de una losa de concreto hidráulico, entre otras.

Posteriormente se realizó una ronda de preguntas y respuestas por parte de los asistentes, antes de concluir la ponencia el ingeniero señaló que es muy importante contar con una adecuada capacitación en el tema para diseñar un pavimento que cumpla con las condiciones necesarias de seguridad para el usuario y los invitó a visitar la página [www.mineria.unam.mx](http://www.mineria.unam.mx) e inscribirse a los cursos que la División de Educación Continua y a Distancia ofrece del tema. 📄

(Nota y foto: DECDFI)

## El Yogi Lama Gursam Rinpoche en la FI



Texto y foto: Aurelio Pérez-Gómez

**E**l Yogi Lama Gursam Rinpoche ofreció una charla abierta sobre la filosofía y la cultura tibetana, organizada por División de Ciencias Sociales y Humanidades, el 4 de mayo en el Auditorio Sotero Prieto, en el marco de los festejos por los 225 de la Facultad y cincuentenario de la División.

El maestro Gursam, poseedor de uno de los más altos grados en estudios, práctica y enseñanzas del budismo y de la cultura tibetana, se ha dedicado a un programa de práctica y de retiro, alternando seis meses en India y Nepal, y seis impartiendo conferencias a estudiantes en Canadá, Estados Unidos y México.

El Lama Gursam, acorde a su misión de transmitir la cultura y la filosofía del budismo tibetano, explicó la historia del Tibet y de su religión, el pensamiento budista y algunas apreciaciones sobre la meditación: “Cualquier persona puede meditar, ya que no se tiene que ser religioso o estar en un monasterio; lo único que se necesita para realizarla es el cuerpo y la mente: sentados en el piso, en

un cojín o en una silla, con la respiración, con sonido o en silencio. La meditación es beneficiosa para la vida real y los objetivos son cómo ser felices y estar en paz”, apuntó.

Considera que la sociedad actual se basa en las cosas materiales y la tecnología como una panacea. “El mayor desafío es enfocarse en la mente y el corazón para reducir los niveles de estrés, el cual viene de no descansar nuestra mente, ya que la mantenemos ocupada en demasiados pensamientos, ideas o sensaciones, que no son importantes, nuestra vida requiere de un equilibrio para florecer”.

El Lama Gursam creó The Bodhicitta (bondad amorosa), organización sin fines de lucro, cuyos objetivos son coordinar sus actividades académicas en América y preservar su cultura, filosofía y religión.

Finalmente, algunos puntos medulares de la enseñanza budista de Yogi Lama Gursam son la meditación, el amor (a los demás y a uno mismo), la compasión, la impermanencia, la interdependencia. 🙏

## Jornada de Sexualidad en la FI



Foto: Jorge Estrada Ortíz

Rosalba Ovando Trejo

Estudiantes de la Facultad de Ingeniería tuvieron la oportunidad de visitar los módulos informativos durante la Jornada de Sexualidad que organizó la Dirección General de Atención a la Comunidad (DGACO) en coordinación con la División de Ciencias Sociales y Humanidades, los días 8 y 9 de mayo, en el conjunto sur.

Benjamín Ortiz, jefe del Departamento de la Subdirección de Enlace y Vinculación de la DGACO, señaló que la UNAM, preocupada por la falta de un conocimiento real y sin prejuicios sobre la sexualidad, realiza estas jornadas para llevar información fidedigna sobre tópicos que son tabú entre los jóvenes universitarios: el uso correcto de condones femenino y masculino, protección de enfermedades de transmisión sexual, diferentes métodos anticonceptivos, la violencia en la pareja y el VIH, entre otros.

“Nos acompañan psicoterapeutas quienes aclaran los mitos y realidades de los diferentes temas que involucran a la sexualidad mediante actividades que promueven la participación de los estudiantes, a fin de que pregunten abiertamente sobre lo que les significa un tabú”, señaló.

Estas jornadas, agregó, han revelado que un 75 por ciento de los estudiantes de licenciatura mantienen relaciones sexuales sin ningún tipo de protección, y otros que dejan de usar el condón porque creen que la pastilla anticonceptiva evitará embarazos olvidando que el preservativo también los protege de enfermedades. “Desconocen más métodos, ventajas y desventajas, por ejemplo, creen que el DIU sólo se lo ponen a personas que tuvieron hijos; debaten entre ellos por falta de información”.

La respuesta por parte de la comunidad de la FI la considera muy buena, ya que hubo participación de hombres y mujeres por igual, a pesar de que el 70 por ciento de la comunidad es varonil, y de académicos y trabajadores: “El que los atiendan expertos en la materia genera confianza e interés en la comunidad”.

Finalmente, exhortó a los jóvenes a acercarse a especialistas sobre sexualidad para no quedarse con dudas que deriven en problemas y aprovechar este tipo de jornadas con información para llevar una vida sexual totalmente saludable.

Hubo módulos del Programa de Sexualidad Humana de la Facultad de Psicología, donde psicoterapeutas mostraron el uso correcto del condón masculino y femenino (teoría y práctica con maniqués; del Instituto de la Juventud de la CDMX con actividades y juegos para propiciar que los estudiantes pudieran hablar sobre el VIH, el papiloma humano y la violencia en la pareja; el de la Red por los Derechos Sexuales y Reproductivos, así como el de Sexualidad y Diversidad Sexual, el Centro de Atención Psicológica Integral, DKT, Marie Stopes, Casa de la Sal, Agenda Nacional Política Trans, Foro Jóvenes con Liderazgo A.C. y el Laboratorio ELEA. 🚫

## México, sus recursos y sus necesidades

Aurelio Pérez-Gómez

El libro *México, sus recursos y sus necesidades* del ingeniero Carlos Marín del Castillo fue presentado el 9 de mayo en el Auditorio Javier Barros Sierra por los exdirectores de la Facultad, el ingeniero Javier Jiménez Espriú y el doctor Octavio Rascón Chávez; el director actual, el doctor Carlos Agustín Escalante Sandoval, y como moderador el ingeniero Gonzalo López de Haro, secretario General.

El ingeniero Javier Jiménez Espriú comentó que en el libro del ingeniero Martín del Campo se presenta a un país que tiene importantes recursos, y que recalca las enormes necesidades por satisfacer. *México, sus recursos y sus necesidades* surge de las experiencias, inquietudes y motivaciones de toda índole de un distinguido profesional de la ingeniería que ha dedicado su vida al ejercicio de su vocación". Se trata de un texto ágil y profundo, una lectura muy recomendable, que si bien explica y aclara varias dudas deja un sinnúmero de preguntas e incógnitas sobre algunos temas que, por el objeto y la extensión de la obra, no pudieron ser desarrolladas a fondo. "No se trata de un libro de recetas ni fórmulas ni leyes inmutables ni consejos, es producto de una honda reflexión, de ideas, de conceptos y que debe ser releído", expresó.



En conclusión, dijo que este libro a pesar de estar diseñado para ingenieros, es útil para los profesionistas en general: "Debemos romper el muro de contención de la ingeniería y abarcar a todos los campos del conocimiento".

Por su parte, el doctor Octavio Rascón Chávez explicó que esta obra fue escrita como libro de texto de la asignatura Recursos y Necesidades de México: "Describe la ubicación geográfica de los muchos recursos naturales y humanos con los que cuenta México y establece los límites, problemas y necesidades más apremiantes que la ingeniería mexicana puede contribuir a resolver".



Fotos: Jorge Estrada Ortíz

En sus primeros capítulos hace un recuento histórico de la educación superior y de la ingeniería civil en México; en el tercero, Geografía de México, describe los recursos naturales y se destacan las grandes obras de infraestructura por región y sus implicaciones en el desarrollo nacional; en el cuarto, la economía, subraya que debe mantenerse un equilibrio entre los sectores; y el último, se centra en la planeación desde una perspectiva histórica, la cual debe ser una constante en cualquier proyecto, comentó el doctor Rascón Chávez.

En el Apéndice —agregó—, el autor esboza el perfil del ingeniero civil que México necesita considerando los aspectos científicos, sociales, culturales y humanistas de su formación, y temas fundamentales como el agua, las comunicaciones, transportes, energía, medio ambiente y desarrollo urbano: "En suma, debemos formar profesionistas de excelencia". Finalmente, el doctor Rascón Chávez afirmó que no debe ser considerado sólo un libro de texto, sino un importante referente para la práctica profesional.

El director Carlos Escalante reconoció el esfuerzo del ingeniero Martín del Campo por haber escrito esta obra, producto de fines de semana, vacaciones, tiempo familiar y personal: “Su mayor logro es que nos ayuda a entender a los diferentes México. En la Facultad no graduamos profesionistas para la Ciudad de México o que resuelvan los problemas de la zona metropolitana exclusivamente; deben comprender las diferencias económicas y humanas de hacer un proyecto en Sonora o Chiapas”.



Recordó que la función de la Facultad es formar ingenieros capaces de entender las distintas realidades del país: “Es importante que a través de libros como éste aprendan de manera resumida dichas diferencias”.

El libro presenta cómo los recursos y las necesidades del país han ido definiendo el desarrollo histórico del país, desde la explotación de la minería y las grandes obras nacionales, hasta llegar a las realidades actuales y cómo, al mismo tiempo, ha modificado a las instituciones educativas superiores y al perfil de los profesionistas, apuntó.

Para terminar, invitó a los alumnos a leer *México, sus recursos y sus necesidades*: “No lo hagan como una obligación, es un texto ameno e interesante que les va a provocar una mayor sed por conocer y comprender la realidad nacional. Dense la oportunidad de cultivar y formar su propio juicio para que sus decisiones no sean producto de la urgencia del momento, sino de la planeación”.

A su vez, el ingeniero Carlos Martín del Castillo señaló que a partir de 1976 la ingeniería dejó de ser importante para los gobiernos: “Con la reestructuración de

las secretarías en el gobierno de López Portillo, nos convertimos en un país sin ingeniería. Todo este tiempo ha imperado el neoliberalismo que sustenta que el mercado es la solución a todo, y en la realidad no ha existido ningún crecimiento”.

Con base en el pensamiento de Arnold Joseph Toynbee de que cuando las culturas hindú, persa, egipcia o romana dejaron de realizar las obras de ingeniería o de darles mantenimiento colapsaron (a pesar de que los ingenieros estaban ahí, sus servicios no eran requeridos), considera que hoy en día, vivimos una situación similar: “No podemos quedarnos sentados a esperar a que nos llamen, debemos de ser agentes del cambio y participar en política (el buen uso del poder). México necesita mucho de sus jóvenes ingenieros para aprovechar verdaderamente sus recursos y resolver las necesidades de los mexicanos”, concluyó.

El ingeniero Gonzalo López de Haro conminó a los alumnos a aprovechar todas las oportunidades que les brinda la Universidad y a recuperar los espacios de decisión política, a la manera que incitaba Jesús Silva Herzog: algún día este país va a ser bueno y justo para todos los mexicanos, pero no va a ser gracias a los mercaderes, sino gracias a los inconformes (frase citada en el libro); “El mundo es de los inconformes, ustedes deberán romper el círculo vicioso en el que nos encontramos actualmente”.

En la presentación de la obra, el ingeniero Ascensión Medina Nieves, vicepresidente de membresía del Colegio de Ingenieros Civiles de México, escribe: “Este libro representa una valiosísima contribución para el conocimiento del país y de sus habitantes. En tal sentido, resulta provechoso, de larga duración en el tiempo y de consulta ineludible para los profesionales de la ingeniería y las autoridades encargadas de las definiciones en políticas de infraestructura”.

En el prólogo, el ingeniero Luis Fernando Zárate Rocha escribió: “*México, sus recursos y sus necesidades* es más que un libro. Representa un extraordinario recorrido en el que se puede observar la importancia de la ingeniería civil en nuestro país a través del tiempo, ya que nos lleva, con conocimiento y precisión, desde la época Virreinal hasta nuestros días”. 

## Sr. Mandril en concierto



Fotos: Jorge Estrada

Mario Nájera Corona

Como parte de las actividades para fomentar la cultura en la FI, la División de Ciencias Sociales y Humanidades junto con la Coordinación de Difusión Cultural de la UNAM invitaron al grupo musical Sr. Mandril a dar un concierto en el Auditorio Javier Barros Sierra el pasado 11 de mayo.

Con cinco álbumes en su repertorio y doce años de experiencia en la composición de mezclas innovadoras, Sr. Mandril emocionó al público de la Facultad de Ingeniería con la interpretación de temas de su más reciente disco *La especie del ojo funky*, el cual fue nominado a mejor disco de Funk/Jazz/Fusión en los premios a la música independiente IMAS.

Germán González, Ramsés Ramírez, Pablo Delgado, Chepo Valdéz, Laura Marco, Roberto Flores y Jesús Lomelí, integrantes de la banda, tocaron los temas *Lover*, *Pistolero*, *Funk... James Funk*, *Moly*, *Tiro Loco*, *5 y 3*, *Bong*, *La 77* y *Menú Funk*.

El grupo fue creado en 2005 por Ramsés Ramírez y Germán González, ambos decididos a difundir novedosas mezclas de Jazz, Rock y Funk, y fue en 2007 cuando sale su primer disco llamado *Lover*; hasta el momento han participado en los festivales de jazz Internacional de Montreal, de Kansas City, el Vive Latino y Cumbre Tajín, entre otros. 🎸



## Concierto de fin de semestre de la Tuna



Fotos: Jorge Estrada Ortíz

Aurelio Pérez-Gómez

**E**n el marco de los festejos por los 225 de la Facultad de Ingeniería y cincuentenario de la División de Ciencia Sociales y Humanidades, se llevó a cabo el tradicional Concierto de Clausura del Semestre de la Tuna de la FI, el 11 de mayo en el Sotero Prieto.

Como es la costumbre, los integrantes de la Tuna de la Facultad de Ingeniería realizaron un recorrido por los



pasillos del Conjunto Sur: cantaron y tocaron sus instrumentos con objeto de invitar a la comunidad a su recital.

Antes de iniciar el concierto, dos miembros de la Tuna recitaron poemas latinoamericanos: *Espergesia* de César Vallejo y *Poema 20* de Pablo Neruda. Después, la Tuna subió al escenario para ofrecer a su público una tertulia con buena música, humor, chistes y albures.

Incluyeron en su repertorio *Tuna de ingenieros*, *Rondalla (Noche Clara)*, *Isa de Candidito*; *Te quiero, dijiste (Muñequita linda)*; *Cocula*, *Las suegras*, *Estudiantina Canaria*, y realizaron el performance de *Los Males de Micaela*.

Fue un concierto muy especial con ceremonia de investidura en la que cuatro Pardillos de la Tuna se convirtieron oficialmente en Tunos: “Mantis” (Jesús Eduardo Fuentes Cruz), “Hámster” (Armando Pablo Ruíz López), “Mandrill” (Luis Felipe Ruíz Hernández) y “Orangután” (Odín Villar). Concluyeron su concierto, interpretando *La Paella*, *Aires Vascos*, *A Mi Me Gusta El Pipiribipipi Moliendo café* y *El Carnavalito*. 🎭

## Concierto por el Día del maestro



Diana Baca

La Academia de Música del Palacio de Minería a través de su Orquesta de Cámara ofreció un concierto con motivo del Día del maestro, con la colaboración de los coros de la Facultad de Ingeniería (Ars Iovialis) y de la Facultad de Química, y las soprano y mezzosoprano Erika López y Linda Jaqueline Saldaña, respectivamente, el pasado 16 de mayo en el Auditorio Javier Barros Sierra.

El maestro Óscar Herrera, director del concierto, explicó que la principal diferencia entre una orquesta sinfónica y una de cámara es el número de integrantes, siendo esta última de menor tamaño, apta para recintos pequeños, además de tener preferencia por la música del periodo Barroco.



Después de la breve introducción, las notas comenzaron a interpretar *Zadok the Priest*, fragmento del *Himno de Coronación* de George Frideric Händel. Enseguida, la orquesta dio vida al *Concierto para dos trompetas*, de Antonio Vivaldi y del mismo compositor, los *12 movimientos del Gloria*.



Fotos: Jorge Estrada Ortíz

Como sorpresas especiales, el maestro Herrera anunció la interpretación de piezas fuera del repertorio: *Close to you*, conocida melodía del grupo setentero The Carpenters, con la solista Damaris Rut Montiel, estudiante de Ingeniería Geológica de la FI, seguida de *Hijo de la luna*, de los españoles Mecano, esta vez con la voz de María Cano; después una pieza histórica que remite a la década de los cincuenta, cuando en el Palacio de Minería se organizaban bailes: *Las novias de Ingeniería*, y para finalizar, el *Himno de la Universidad*. 🎵



# DIVISIÓN DE INGENIERÍA ELÉCTRICA

**SOLÓRZANO PALOMARES, Juan Fernando et al.** *Fundamentos de computación, panorama histórico y programación.* México, UNAM, Facultad de Ingeniería, 1ª. Reimpresión 2016, 432 p., tiraje 150 ejemplares.

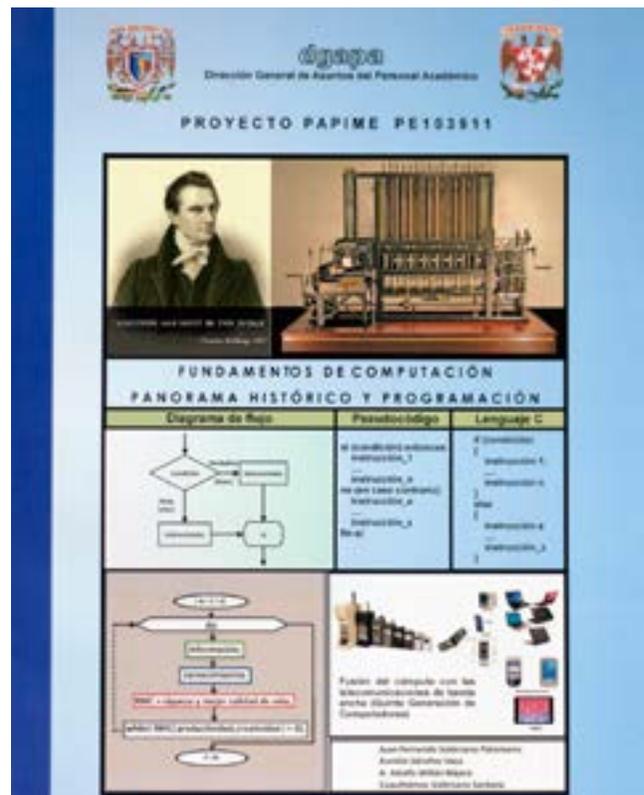
La computación se constituye como herramienta de apoyo de todo estudiante o egresado, no importando el área específica de aplicación. Por consiguiente, es necesario adecuar los conocimientos de computación a todas las carreras que se imparten en la Facultad de Ingeniería, de conformidad con los planes de estudio vigentes.

Este libro contiene lo indispensable para todos los estudiantes de las diversas carreras, considerando que todos deben de ser capaces de programar y modelar con la computadora, los problemas propios de su área. Como introducción, se incluye el panorama de la historia de la computación que describe tanto el desarrollo del software como el del hardware, así como unas breves sobre la historia de la computación en México.

## CONTENIDO:

Introducción; Antecedentes históricos de la computación; La era de la información; Panorama de la evolución del software; Sistemas y medios de telecomunicación; Configuración de sistemas de cómputo; Panorama de la historia de la computación en México; Sistemas de numeración posicional; La programación estructurada con lenguaje "C"; Manejo de archivos en "C"; Panorama del ambiente gráfico en "C"; Bibliografía; Índice de figuras.

Información proporcionada por la Unidad de Apoyo Editorial.



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

Ingeniería, Investigación y Tecnología

Te invitamos a leer el número

**abril - junio 2017**

de la revista de divulgación  
científica de tu Facultad



# LA GASOLINA

Le encargan a un estudiante de ingeniería que traiga un litro de gasolina, recomendándole que no la desperdicie pues su costo es muy elevado. Solamente cuenta con dos recipientes, uno de tres litros y el otro de cinco.

¿Cómo puede cumplir con el encargo sin desperdiciar?



## SOLUCIÓN al acertijo anterior

La respuesta es sólo hay uno honesto (la excepción de la regla). La forma de determinarlo es:

Si elegimos un par al azar, como al menos uno es deshonesto, lo desechamos y con el otro formamos un nuevo par del que eliminamos al deshonesto, así seguimos hasta llegar al único honesto.

Colaboración del Ing. Érik Castañeda de Isla Puga

# 4TO CONCURSO EMPREENDEDORES SEFI 2017

① Integra tu equipo

② Registra tu Idea de negocio  
2 de mayo al 15 de agosto

③ Participa en el  
taller "CANVAS"

[www.sefi.org.mx/emprendedores](http://www.sefi.org.mx/emprendedores)





DIPLOMADO EN  
**DOCENCIA**  
DE LA  
**INGENIERÍA**  
.....  
**XII Generación**

168 horas en 6 módulos

**Módulos I al IV**

Martes y jueves  
Del 8 de agosto al 14 de noviembre de 2017 / 16:00 a 20:00 h

**Módulos V y VI**

Lunes a viernes  
Del 8 al 26 de enero de 2018/ 16:00 a 20:00 h



**Recepción de documentos:**  
Del 22 de mayo al 14 de junio de 2017

**Costo por módulo \$3,500.00**  
Beca para profesores de la Facultad de Ingeniería, UNAM



**Requisitos**

- Profesor del área de Ingeniería en activo (presentar talón de pago).
- Dos semestres como mínimo de experiencia docente.
- *Curriculum Vitae* actualizado y breve.
- Carta de exposición de motivos.
- Presentarse a una entrevista y aplicación de prueba Cleaver.
- Antecedentes mínimos requeridos de cómputo.
  - Manejo de ambiente Windows y de navegadores de internet.
  - Conocimientos básicos de Microsoft Office y de Google Drive.

**Informes e inscripciones**

Centro de Docencia Ing. Gilberto Borja Navarrete  
(Edif. K, a un costado de la Biblioteca Enrique Rivera Borrell)  
Tel. 5622 8159 / Mail: [informacion.cdd@gmail.com](mailto:informacion.cdd@gmail.com)  
<http://www.ingenieria.unam.mx/~centrodedocencia/>

\*Consulta nuestra página en el rubro "Uno de marca"



CentrodeDocencia Gilberto Borja Navarrete



[cicdd\\_i\\_unam](https://twitter.com/cicdd_i_unam)





**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<sup>1</sup>.

En este periodo le ofrece las siguientes actividades:

**INTERSEMESTRALES 2017-2**

Área	Curso	Instructor(es)	Fecha y Horario	Duración (h)	Sede
DIDÁCTICO PEDAGÓGICA	Estrategias de trabajo grupal**	Mtra. Victoria Alicia Cortés Coronado	Del 12 al 16 de junio Lunes a viernes 10:00 a 14:00 h	20 h	1
	Cultura, matemáticas, naturaleza y desarrollo integral del ingeniero	Ing. Pablo García y Colomé	Del 26 al 30 de junio Lunes a viernes 9:00 a 11:00 h	10 h	3
	Inducción y formación docente para profesores de Ingeniería**	Lic. Arely Hernández Valverde Ing. Jesús Gallegos Silva	Del 27 al 30 de junio Martes a viernes 9:00 a 14:00 h	20 h	1
	Organización y redacción de apuntes y notas de clase: el paso previo a su libro	Mtra. María de Lourdes Chávez Sandoval	Del 24 al 28 de julio Lunes a viernes 9:00 a 12:00 h	15 h	3
	El aprendizaje colaborativo, de las TIC a las TAC	Ing. Martín Bárcenas Escobar	Del 24 al 28 de julio Lunes a viernes 10:00 a 14:00 h	20 h	2
DESARROLLO HUMANO	Relaciones de género en el aula universitaria	Mtra. Susana Bautista Cruz	19, 21 y 23 de junio Lunes, miércoles y viernes 10:00 a 14:00 h	12 h	3
	Habilidades para la vida; una estrategia de apoyo para la docencia	Mtra. Claudia Loreto Miranda Ing. Érik Castañeda De Isla Puga	Del 19 al 23 de junio Lunes a viernes 16:00 a 20:00 h	20 h	1
	Comunicación asertiva en el aula**	Mtra. María Elena Cano Salazar	Del 19 al 23 de junio Lunes a viernes 16:00 a 20:00 h	20 h	5
	El impacto del docente y su lenguaje no verbal en el aula	Mtro. Juan Tapia González	Del 31 de julio al 4 de agosto Lunes a viernes 16:00 a 19:00 h	15 h	1
CÓMPUTO	Actualización de esquemas avanzados de enseñanza usando las TIC	Ing. Lucrilia Hernández Hernández Dr. en Ing. Mauricio García Esteban M. en I. Gabriel López Domínguez	13, 15, 20 y 22 de junio Martes y jueves 09:00 a 14:00 h	20 h	2
	Formación informática de Textos científicos LaTeX	Dr. en Ing. Mauricio García Esteban	Del 26 al 30 de junio Lunes a viernes 10:00 a 14:00 h	20 h	2
	Mathematica aplicado a Cálculo vectorial, Ecuaciones diferenciales y Transformada de Fourier	M. en I. Yahvé Abdul Ledezma Rubio	Del 24 al 28 de julio Lunes a viernes 16:00 a 20:00 h	20 h	2
DISCIPLINARE INVESTIGACIÓN EDUCATIVA	Fundamentos de BIM para ingeniería civil y áreas afines <sup>1</sup>	Ing. Simón Noyola Rivero	Del 12 al 23 de junio Lunes, miércoles y viernes 9:00 a 14:00 h	30 h	2
	Psnet una herramienta para diseño de algoritmos <sup>1</sup>	Ing. Dulce Mónica Castillo Corona Ing. Mayelí Reynoso Andrade	Del 12 al 16 de junio Lunes a viernes 16:00 a 19:00 h	15 h	2
	Análisis del movimiento de los cuerpos haciendo uso de Working Model <sup>1</sup>	M.J. Rubén Hinojosa Rojas	Del 19 al 23 de junio Lunes a viernes 16:00 a 18:00 h	10 h	2
	Personajes de la historia: datos curiosos y sus contribuciones a las ciencias básicas y a la tecnología <sup>1</sup>	Dra. Martha Rosa Del Moral Nieto	Martes 25, miércoles 26, jueves 27, viernes 28, lunes 31 de julio, martes 1 y miércoles 2 de agosto 12:00 a 14:00 h	14 h	3

Informes e inscripciones: Centro de Docencia (Facultad de Ingeniería edificio K, planta baja a un costado de la Biblioteca Enrique Rivera Dorris) Tel. 56 22 91 59 o al correo electrónico [informacion.cdo@unam.mx](mailto:informacion.cdo@unam.mx). Página: <http://www.centrodedocencia.unam.mx> Profesores de la Facultad de Ingeniería: eventos de pago, presentar credencial agente y último talón de pago. Personal Académico de la UNAM: 50% de descuento.  
 Costo: 10h= \$170.00, 12h= \$1,195.00, 14h=\$1,360.00 15h= \$1,455.00, 20h= \$1,820.00, 30h = \$2,730.00

1. Sala de Seminarios del CDO
2. Sala de Cómputo del CDO
3. Sala de Videconferencias del CDO

Facebook: [Centro de Docencia Gilberto Borja Navarrete](#) | @cdo\_5\_unam  
 Twitter: [Centro de Docencia "Ing. Gilberto Borja Navarrete"](#)

Dirección General de Asesorías del Personal Académico

<sup>1</sup>Para mayor información consulte nuestra página en el sitio "Uno de nosotros".  
<sup>2</sup>Cursos gratuitos para los académicos de la UNAM. Requiere inscripción en DGAPA.  
<sup>3</sup> En proceso de generación de contenidos.





# Universidad Nacional Autónoma de México



## Facultad de Ingeniería

La Universidad Nacional Autónoma de México, a través de la Facultad de Ingeniería, la División de Ingeniería Eléctrica y el Departamento de Ingeniería en Computación; con motivo de los festejos de los 40 años de la carrera de Ingeniería en Computación convocan al:

### Torneo de Robótica



Que se llevará a cabo de acuerdo a las siguientes:

#### Bases

Fecha	29 de agosto de 2017
Lugar	Facultad de Ingeniería; Ciudad Universitaria
Participantes	Comunidad universitaria
Categorías	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seguidor de Línea</li> <li>• Seguidor avanzado</li> <li>• Evasor de obstáculos</li> <li>• Laberinto</li> </ul>
Costo	\$400 por equipo de hasta 4 integrantes
Informes	<a href="http://computacion.ingenieria.unam.mx">computacion.ingenieria.unam.mx</a>
Inscripciones	A partir de la publicación de la presente, cerrando el 23 de agosto



Cupo Limitado  
Contacto  
[torneo@fi-b.unam.mx](mailto:torneo@fi-b.unam.mx)





Tercer Encuentro universitario de mejores prácticas de uso de TIC en la educación

# #educatic2017

De las TIC a las TAC, experiencias en el aula.  
Aprender, conocer y hacer

**26, 27 y 28 de julio 2017**

Escuela Nacional de Trabajo Social, Ciudad Universitaria, UNAM

## Dirigido a profesores universitarios Líneas temáticas

- Experiencias docentes de uso de tecnologías digitales para el aprendizaje.
- Integración de recursos educativos como apoyo al aprendizaje.
- Experiencias de evaluación del aprendizaje con uso de tecnologías digitales.
- Tendencias en la integración de tecnologías digitales en la educación.

### Envío de ponencias

Hasta el 12 de junio del 2017

En: <http://encuentro.educatic.unam.mx>

### Informes

[encuentro@educatic.unam.mx](mailto:encuentro@educatic.unam.mx)

[ponencias@educatic.unam.mx](mailto:ponencias@educatic.unam.mx)

Tel: 5622-8855

 @habitatPumaUNAM

 Tecnologías para la educación h@bitat puma UNAM



DGTIC



CODEIC

CAB

edgopaci



Comisión de Investigación Científica

Escuela de Ciencias, Artes e Humanidades



Habitat puma



# RECURSOS Y NECESIDADES DE MÉXICO

Taller intersemestral

## Objetivo:

Apoyar al estudiante en la preparación del examen extraordinario de la asignatura.

## Contenido

- Revisión del temario de la asignatura.
- Principales fuentes documentales.
- Desarrollo de ejercicios.



Del **19** al **22**  
de **junio** de 2017

De 10:00 a  
13:00 hrs.



Informes e inscripciones en la  
División de Ciencias Sociales y Humanidades,  
de Lunes a Viernes de 9:00 a 14:30  
y de 17:00 a 19:00 h



[dcshfi@hotmail.com](mailto:dcshfi@hotmail.com)

# CURSOS INTERSEMESTRALES COPADI

## Programa e inscripciones en

<http://copadi.fi-c.unam.mx>



I  
N  
T  
E  
R  
S  
E  
M  
E  
S  
T  
R  
E  
  
2  
0  
1  
7  
  
2

Curso	Expositor (es)	Objetivo	Fechas	Horario	Cupo
* AutoCAD intermedio 2 y 3 dimensiones	Ing. Alejandro Rodríguez Rodríguez	El alumno será capaz de reconocer y manipular las diferentes herramientas del programa, personalizarlo, configurarlo y utilizarlo para fines que requieran el dibujo de modelos tridimensionales de cuerpos con la computadora para su posterior presentación.	Del 12 al 16 de junio	De 09:00 a 12:00	45
* Algoritmos Numéricos y programación en lenguaje "C"	M. A. Miguel Eduardo González Cárdenas Ing. Jesús Javier Cortés Rosas	Proporcionar al alumno los elementos básicos de programación para diseñar algoritmos numéricos y codificarlos en lenguaje de programación "C".	Del 12 al 16 de junio	De 9:00 a 12:00	20
* Análisis de circuitos eléctricos mediante simuladores	M. I. Rigel Gámez Leal	El participante conocerá la teoría básica del análisis de circuitos eléctricos y aprenderá a simularlos con ayuda de equipo de cómputo.	Del 12 al 16 de junio	De 9:00 a 13:00	35
* Ciclos Termodinámicos	Ing. Genaro Muñoz Hernández	Presentar a los estudiantes cinco de los ciclos termodinámicos, sus características y el análisis matemático que les permita desarrollar adecuadamente el proceso de resolución de problemas correspondientes a este tema.	Del 12 al 16 de junio	De 10:00 a 13:00	50
* Ecuaciones fundamentales de la Mecánica de Fluidos	Dr. Arnulfo Ortíz Gómez	Que los alumnos participantes tengan una primera aproximación a las Ecuaciones Diferenciales Fundamentales que rigen a la Mecánica de los Fluidos, que conozcan y manejen los conceptos de superficie y volumen de control.	Del 12 al 16 de Junio	De 10:00 a 14:00	50
* Electrodinámica con una introducción a la relatividad especial	Ing. Raúl Puente Mancilla Uzmar de Jesús Gómez Yáñez	Establecer los fundamentos teóricos de la teoría electromagnética, y mostrar cómo la teoría de la relatividad especial surgió a partir de ella.	Del 12 al 23 de junio	De 10:00 a 14:00	50
* Antecedentes de Química	I. Q. Félix Núñez Orozco	La discusión de los conceptos básicos de la Química para afrontar el curso de Físico-Química.	Del 12 al 16 de junio	De 14:00 a 16:00	40
* Conceptos Fundamentales de las Ecuaciones Diferenciales Ordinarias	M. en E. M. Margarita Ramírez Galindo	Que los asistentes comprendan los Conceptos Fundamentales las Ecuaciones Diferenciales Ordinarias.	Del 19 al 23 de junio	De 9:00 a 12:00	50
* Antecedentes de Físicoquímica	Q.B. Cynthia Sofía Rodríguez Mandujano	El alumno comprenderá los antecedentes de la fisicoquímica para cursar la asignatura de Físicoquímica.	Del 19 al 23 de junio	De 10:00 a 12:00	25
* Introducción a la teoría electromagnética	Ing. Gerzon Gómez Bravo	Que el alumno adquiera las nociones básicas necesarias para entender y analizar las ecuaciones de Maxwell y las ondas electromagnéticas.	Del 19 al 23 de junio	De 10:00 a 12:30	30
* Introducción a la Materia de Mecánica	Dr. Arnulfo Ortíz Gómez	Que los asistentes conozcan, interpreten y apliquen los conceptos, principios y ecuaciones derivadas de las Leyes de Newton, e identifique los tipos de fuerzas y reacciones que se estudian en Mecánica Clásica.	Del 19 al 23 de junio	De 10:00 a 14:00	50
* Introducción a bases de datos con Postgresql	Ing. Enrique Felipe Anastacio	Conocer los conceptos fundamentales de bases de datos, así como la instalación, configuración e implementación de los temas vistos durante el curso con Postgresql.	Del 19 al 23 de junio	De 14:00 a 16:00	20
* Mecánica Cuántica	Ing. Andrés Álvarez Cid	Al finalizar el curso el estudiante conocerá los fundamentos de la mecánica cuántica de las partículas masivas, además, podrá resolver problemas sencillos utilizando la ecuación de Schrödinger.	Del 19 al 23 de junio	De 15:00 a 19:00	40
* AutoCAD 2D	M. en I. Raúl Escalante Rosas Ing. Ma. Guadalupe Martínez Arreola	Que el alumno participante adquiera las habilidades básicas del manejo de AutoCAD 2D.	Del 19 al 23 de junio	De 16:00 a 19:00	40
* Química básica para ingenieros	Quím. Antonia del Carmen Pérez León	Proporcionar al alumno los elementos básicos de la Química y la importancia que tiene en la Ingeniería.	Del 26 al 30 de junio	De 10:00 a 12:00	25
Taller de Métodos de Integración	M. Monserrat Escareño Ruiz	Que el alumno aprenda a diferenciar y aplicar correctamente el método de integración correspondiente para facilitar su Desempeño escolar en la materia de Cálculo Integral.	Del 26 al 30 de junio	De 10:00 a 14:00	40
* Electrodinámica Relativista	Ing. Andrés Álvarez Cid Dr. Alfredo Antonio Aguilar Castillo	Al finalizar el curso el estudiante conocerá las Ecuaciones de Maxwell en forma tensorial utilizadas en relatividad especial.	Del 26 al 30 de junio	De lunes a jueves 15:00 a 19:00, viernes de 9:00 a 13:00 horas	40
* Óptica para principiantes	Fis. Salvador Enrique Villalobos Pérez Ing. Juan Manuel Gil Pérez	El participante observará y comprenderá algunos fenómenos relacionados con el comportamiento y descripción de la luz en el contexto de la óptica geométrica y óptica física. Elaborará modelos icónicos tanto como prototipos sencillos que le permitan generar aprendizajes significativos en las áreas del conocimiento mencionadas.	Del 24 al 28 de julio	De 10:00 a 14:00	30
LaTeX para la edición de textos científicos	Ing. Raúl Puente Mancilla Pablo Vivar Colina	Que los alumnos de la Facultad de Ingeniería logren utilizar el entorno de edición de textos LaTeX para lograr componer de una mejor y más sencilla manera sus prácticas de laboratorio, tareas, tesis, etc.	Del 24 a 28 de julio	De 10:00 a 13:00	30
* Fundamentos de Cálculo Vectorial	Noé Andrés Anaya Badillo	Adquirir y reforzar los conocimientos requeridos, para facilitar el desempeño en la materia de Cálculo Vectorial	Del 24 al 28 de julio	De 11:00 a 14:00	50
* Antecedentes para cursar la asignatura de Cálculo Vectorial	Ing. Andrés Álvarez Cid Ing. Héctor Hernández López	Que el estudiante obtenga los elementos necesarios para cursar satisfactoriamente la asignatura de Cálculo Vectorial	Del 24 al 28 de Julio	De 15:00 a 18:00	30

\* Cursos con requisitos



# ¿Te gusta la Gaceta Digital?

## Queremos conocer tu opinión



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





COMUNICACIÓN-FI

La información al día sobre el  
diario acontecer de tu Facultad

**www.comunicacionfi.unam.mx**

 **/Gaceta digital fi**

 **www.comunicacionfi.unam.mx/gaceta\_2016.php**

 **/ingenieria.enmarcha**

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

 **@comunicafi**

 **www.comunicacionfi.unam.mx**

 **/comunicafi\_unam/**

 **/TVIngenieria**