



**GACETA DIGITAL**  
**INGENIERÍA**

No. 16, DICIEMBRE 2019



**SACMEX** en la  
**FI-UNAM**



Laboratorio **Dr.**  
**Gilberto Sotelo Ávila**



Primer ingeniero en  
**Sistemas Biomédicos**

- 3 Primer ingeniero en Sistemas Biomédicos
- 4 Sacmex en la FI-UNAM
- 6 El primer mexicano que surcó el espacio
- 8 Servicio Social en comunidades mixtecas
- 9 IBM: cita a ciegas con el futuro
- 10 Visita de Netflix a la FI
- 11 Beca ExxonMobil UNAM
- 12 Industria 4.0: Simulación Medios Porosos
- 13 Gemelos digitales para geotecnia
- 14 Cuarta conferencia del Ciclo DICT 2020-1
- 15 Continúa el Seminario de EERN
- 16 4T: Perspectivas económicas y sociales
- 18 Publicaciones en revistas arbitradas
- 19 Laboratorio Dr. Gilberto Sotelo Ávila
- 19 Por un uso eficiente del agua en la UNAM
- 20 XII Exposición de carteles del departamento de sistemas
- 21 Foro del Colegio del Personal Académico
- 22 Proponen máquina de guantes industriales
- 23 Sexta Generación en Ciberseguridad
- 24 Memo Rojas, corazón de campeón
- 25 Nuevas mesas directivas de Soema y SAIG
- 26 Safir y la ciencia astronómica en la FI
- 27 Conferencia magistral sobre Seis Sigma
- 28 Clausura de Diplomados DECDFI
- 32 Minería en los ojos del explorador
- 33 Enciclopedia de cosas vivas y muertas
- 34 Preparados para hablar en público
- 34 La carcajada del jaguar
- 35 Concierto de fin de cursos de la TUNA
- 36 FI obtiene séptimo triunfo consecutivo
- 36 Campeonas del baloncesto puma
- 37 Movilidad
- 39 Nuevas publicaciones
- 41 Acertijo
- 42 Agenda



## 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  
M.I. Gerardo Ruiz Solorio

Coordinador de Vinculación Productiva y Social  
Ing. Marcos Trejo Hernández

### Coordinación de Comunicación

**Coordinador**  
Lic. José Luis Camacho Calva  
Editor

**Diseño gráfico e ilustración**  
Antón Barbosa Castañeda

**Fotografía**  
Jorge Estrada Ortíz  
Antón Barbosa Castañeda  
Eduardo Martínez Cuautle

### Redacción

Aurelio Pérez-Gómez  
Diana Baca Sánchez  
Elizabeth Avilés Alguera  
Erick Hernández Morales  
Jorge Contreras Martínez  
María Eugenia Fernández Quintero  
Marlene Flores García  
Mario Nájera Corona  
Rosalba Ovando Trejo  
**Community Manager**  
Sandra Corona Loya

Esta publicación puede consultarse en Internet: <http://www.ingenieria.unam.mx/paginas/gaceta/>  
*Gaceta Digital de la Facultad de Ingeniería, UNAM. Época 2 Año 3 No. 16, diciembre 2019*

# Primer ingeniero en Sistemas Biomédicos

Elizabeth Avilés

El egresado Gerardo Martín García se convirtió en el primer titulado de la carrera de Ingeniería en Sistemas Biomédicos de la UNAM al tomar protesta el 8 de noviembre, en una ceremonia efectuada en el Aula Magna de la Facultad de Ingeniería.

El acto, correspondiente a la recepción profesional del Diplomado en Mantenimiento de Equipo Médico que imparte la División de Ingeniería Eléctrica, fue presidido por el maestro Serafín Castañeda Cedeño, jefe del Departamento de Ingeniería en Sistemas Biomédicos, y los doctores Edmundo Rocha Cózatl, jefe del Departamento de Ingeniería Mecatrónica, y Michellín Álvarez Camacho, académica de la DIMEI.

El maestro Castañeda Cedeño señaló que este logro representa, además de un gran orgullo, la culminación de más de ocho años de trabajo desde la creación de la carrera, razón por la cual exhortó al joven egresado a poner en alto el nombre de la FI y la UNAM.

Desde la preparatoria, Gerardo desarrolló el gusto por el área físico-matemáticas y las ciencias biológicas; la perfecta combinación de ambas la hallaría más tarde en Ingeniería en Sistemas Biomédicos, que conjuga disciplinas como la biomecánica, instrumentación y logística, electromecánica e ingeniería industrial. Ser el primer egresado le conlleva una gran responsabilidad, pero confía en los conocimientos adquiridos y en que, al igual que sus compañeros, contribuirá cabalmente al desarrollo de México.

Asimismo, considera que las áreas de oportunidad de esta ingeniería son muy diversas, desde la química hasta la investigación y el emprendedurismo. Actualmente labora en la industria farmacéutica y entre sus metas están cursar una maestría y, más adelante, regresar a su alma máter como docente. “Ser el primero u otro número no importa, lo sustancial es que la Ingeniería en Sistemas Biomédicos ha despegado, así que quiero



Foto: Jorge Estrada Ortíz

**Gerardo Martín García** obtuvo su título bajo la modalidad de ampliación y profundización de conocimientos.

alentar a mis compañeros a continuar su formación, todo esfuerzo vale la pena”, finalizó.

Al término de la ceremonia, él y sus compañeros Jahir Cuacuas Rivera, Daniel Fernández Tapia y Edgar Hernández Picazo, egresados como ingenieros mecatrónicos del mismo Diplomado, entonaron un goya lleno de satisfacción y júbilo por su logro académico y profesional. ●

# Sacmex en la FI-UNAM

Rosalba Ovando Trejo

El pasado 5 de noviembre el Auditorio Javier Barros Sierra de la Facultad de Ingeniería fue sede de la Semana del Agua, organizada por el Sistema de Aguas de la Ciudad de México (Sacmex); bajo la temática Agua e Ingeniería se realizaron tres mesas en las que expertos universitarios y del sector público analizaron el reto técnico que enfrentan las autoridades capitalinas para abastecer de agua potable y desalojar las aguas pluviales y grises de esta megalópolis.

Con un auditorio abarrotado por académicos y alumnos, el maestro Gerardo Ruiz Solorio, secretario General de la FI, dio la bienvenida a funcionarios de Sacmex y agradeció a su coordinador General, el doctor Rafael Carmona Paredes, por hacer partícipe a la FI de esta actividad: “Debemos aprovecharlas, pues es tema de interés propio de los ingenieros, quién mejor que nosotros para analizar las cuestiones técnicas y de ingeniería del abastecimiento, desalojo, la sectorización y estiaje del agua en la Ciudad de México”.

En la primera mesa El Reto de Abastecer y Desalojar el Agua en la CDMX intervinieron los maestros Gerardo Ruiz, como moderador, y Ascensión Pérez Méndez, director de Proyectos de Agua Potable, la ingeniera Belén Baca Reyes, de la División de Proyectos de Drenaje,

Tratamiento y Reúso, ambos de Sacmex, y el doctor Ramón Domínguez Mora, del Instituto de Ingeniería UNAM (IIngen).

El maestro Pérez señaló que aunque la CDMX cuenta con sistemas de abastecimiento, como Cutzamala, Lerma, Chalmita y pozos de Chiconautla, entre otros, es una zona difícil de suministrar por su extensión y densa población. La red de distribución, agregó, no trabaja a alta presión, por agua insuficiente para que se mantenga constante, y se desconoce qué cantidad se deriva a las diferentes zonas, por lo que se apuesta por un proyecto de macromedición para controlar el sistema de distribución y mejorar el suministro.

En cuanto al desalojo del agua, la ingeniera Belén Baca planteó varias acciones: desazolvar las presas para que se llenen con agua limpia a su máxima capacidad y proyectos ejecutivos en drenajes semiprofundos de Ermita-Zaragoza, Canal de Chalco, Lagunas de San Lorenzo, Cuauhtepac, cauces Magdalena y Río de los Remedios, por mencionar algunos; cambio de colectores de infraestructuras que ya no tienen capacidad o terminaron su vida óptima y la rehabilitación de plantas en Cerro de la Estrella, Coyoacán y San Juan de Aragón.



Foto: Jorge Estrada Ortíz



En su turno, el doctor Domínguez Mora dijo que para optimizar el desalojo del agua en la CDMX es preciso establecer durante las inundaciones un sistema de medición de cauces y colectores, visibilizando así la problemática, y evitar obras aisladas de reparación o mejora de una zona que sólo trasladan el problema a otras; además, se debe aprovechar la sectorización para un diagnóstico certero de cuánta agua, con qué presión y tiempo se le suministra a la ciudad y cómo repercuten las obras que se van haciendo en el abastecimiento. Al cerrar la sesión, el maestro Ruiz Solorio invitó a los funcionarios a acercarse a la FI para analizar proyectos de colaboración en pro de la ciudadanía y de contar con un óptimo suministro y desalojo de agua en la CDMX.

Los maestros José Roberto Cagigas Velásquez y Cristian Emmanuel González Reyes, profesores del Departamento de Hidráulica, participaron en la mesa La Sectorización como una Alternativa de Distribución Equitativa del Agua, moderada por el maestro Carlos Gonzalo Franco Domínguez, director del Proyecto de Mejora de Eficiencia y del Servicio de Agua Potable, Sacmex. El ponente Cagigas explicó que la fragmentación de la red de agua potable busca combatir las fugas y perfeccionar la distribución de poniente a oriente mediante brigadas y la macromedición para el control de caudales y presiones.

Es importante, señalaron, la injerencia de los sectores públicos y privados con la academia, por el interés de todos en garantizar agua de forma continua, con presión suficiente y a bajo costo. “La sectorización permitirá conocer el sistema (trayectorias, materiales, conservación, control de operación de la red de distribución) y abordar el problema resolviendo costos y fugas (del orden del 45 por ciento); el usuario tendría confianza en la red y dejaría de consumir agua embotellada, y usar cisternas, tinacos, bombas y filtros en beneficio de su economía, lo que es un área de oportunidad, junto con el aprovechamiento pluvial, para

los ingenieros civiles y de otras ingenierías”, indicó el maestro González Reyes.

La mesa Problemática del Estiaje en la CDMX estuvo conformada por las maestras Claudia Lucía Hernández Martínez, directora General de Apoyo Técnico y Planeación, Sacmex, y Guadalupe Esther Fuentes Mariles, del Ingen, y como moderador el consultor en Agua y Saneamiento del Banco Interamericano de Desarrollo, Ricardo Sandoval Minero.

### **Concurso Interfacultades por el Uso Eficiente del Agua en la UNAM**

En busca de fomentar la participación de alumnos, académicos, personal administrativo y visitantes en el manejo responsable del agua, el doctor Enrique César Valdés, jefe del Departamento de Ingeniería Sanitaria y Ambiental, dio a conocer los concursos interfacultades por el Uso Eficiente del Agua en la UNAM y Cuídala, como Cuida Ella de Ti, dirigidos a las facultades de Ingeniería, Medicina, Química, Ciencias y Economía, entre otras, en el marco de la campaña UNAMeta en Común, Agua para Todas las Personas, a realizarse del 3 de septiembre de 2019 al 13 de marzo de 2020.

La FI busca refrendar el título obtenido en UNAMonos al Reto 2016: “Desde entonces hemos venido realizando acciones a favor del uso eficiente del agua, como la sustitución de muebles de baños ahorradores, mantenimiento y prevención de fugas, instalación de medidores y dispensadores para disminuir la compra de agua embotellada, y la constante comunicación y concientización para promover su consumo responsable, reporte de fugas, denuncia de vandalismo a infraestructura hidráulica y el aprovechamiento de la vegetación nativa en los jardines para disminuir el riego”, comentó.

Añadió que en Cuídala, Como Cuida Ella de Ti, los alumnos podrán participar en tres modalidades: Video alusivo al uso eficiente del agua (2 minutos), Innovación tecnológica mediante dispositivos o prototipos para el ahorro del agua y Legislación de políticas públicas (propuestas o modificaciones a los reglamentos, normas y leyes para el mejor uso del agua en la Ciudad y la UNAM).

La ganadora del concurso interfacultades será la que reúna el mayor puntaje de los criterios evaluados, y las que acumulen 80 puntos obtendrán el Reconocimiento de Entidad Académica Sustentable en el Tema de Agua; los resultados se darán a conocer el 20 de marzo de 2020 (Día Mundial del Agua) y en las páginas y redes sociales de PUMAGUA, DGACO y RAUNAM. ●

# El primer mexicano que surcó el espacio

Elizabeth Avilés

El martes 26 de noviembre de 1985, el Transbordador Atlantis despegó del Centro Espacial Kennedy, en Florida, para su segunda misión. De los siete tripulantes, seis eran de nacionalidad estadounidense, dos ya habían estado en el espacio y uno se convertiría en el primer representante de un país latinoamericano en participar en una misión de la NASA: el mexicano Rodolfo Neri Vela.

Aquella noche de luna llena, en la que el resplandor de los motores del Atlantis produjo la ilusión óptica de dos satélites naturales, miles de espectadores siguieron la transmisión de un hecho histórico para nuestro país y el resto del mundo.

Para conmemorar ese acontecimiento, la Agencia Espacial Mexicana (AEM), en colaboración con la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) y la Facultad de Ingeniería (FI), organizó el encuentro 34 Aniversario del Primer Mexicano en el Espacio, Rodolfo Neri Vela, el pasado 26 de noviembre en el Auditorio Javier Barros Sierra.

El evento fue presidido por los doctores Carlos Agustín Escalante Sandoval, director de la FI; Salvador Landeros Ayala, director general de la AEM; la ingeniera Salma Jalife Villalón, subsecretaria de Comunicaciones y Desarrollo Tecnológico de la SCT, y por el invitado de honor, el astronauta mexicano y comprometido divulgador de la ciencia, Rodolfo Neri, quien impartió la conferencia magistral Vehículos Espaciales de Nueva Generación y el Camino a Marte.

El doctor Escalante Sandoval manifestó que para la FI es un honor recibir a uno de sus más destacados egresados y enfatizó que, dada la relevancia del sector aeroespacial para el crecimiento del país, se ha trabajado en los últimos dos años en la propuesta de la carrera de Ingeniería Aeroespacial, cuyo plan de estudios, ya revisado por diversos cuerpos colegiados, está a la espera de la aprobación del pleno del Consejo Universitario. También aprovechó para externar una felicitación al doctor Landeros por su reciente designación al frente de la AEM.



La ingeniera Jalife Villalón expresó su entusiasmo por la creación de la nueva licenciatura y subrayó que hoy en día la ingeniería, en todas sus ramas, juega un papel importante para la cuarta revolución industrial. Asimismo, hizo un reconocimiento a la trayectoria del doctor Neri Vela y, recordando el lanzamiento del satélite Morelos II durante la misión 61-B y del Morelos I, unos meses antes, resaltó que aquello marcó el inicio del liderazgo de México en el sector satelital.



Fotos: Antón Barbosa Castañeda



En su intervención, el doctor Landeros Ayala agradeció a la FI por hacer posible la realización del evento, felicitó al doctor Neri Vela por el aniversario del viaje que dejó huella en la historia México y presentó los Retos y Oportunidades de la AEM, encaminados en atender cinco grandes ejes: telecomunicaciones, observación de la tierra, ciencia y tecnología espacial, desarrollo industrial y capital humano.

### Desafíos del futuro

Lleno de recuerdos por estar una vez más en su alma máter, el doctor Rodolfo Neri Vela externó su gratitud por las muestras de reconocimiento y a la UNAM por permitirle crecer profesionalmente y desempeñarse como académico e investigador. De igual modo, se sumó a las felicitaciones al doctor Landeros por su nuevo cargo y recalcó que es importante que los gobiernos inviertan en capital humano y en proyectos científicos y tecnológicos.

En su conferencia Vehículos Espaciales de Nueva Generación y el Camino a Marte, abordó el tema de los avances tecnológicos y los nichos de investigación que éstos abrieron desde que el hombre llegó a la Luna en 1969. Destacó la construcción de los transbordadores espaciales y de las misiones realizadas de 1981 a 2011; la planeación y desarrollo de la Estación Espacial Internacional, la cual ha posibilitado estancias por más tiempo, y en 1983 el viaje de la primera mujer astronauta y la incursión de astronautas de otros países, además de Estados Unidos y Rusia.

En el terreno actual, habló de las cápsulas cargueras estadounidenses Dragón y Cygnus, que están reemplazando las operaciones de reabastecimiento y transporte que antes realizaban los transbordadores, y en lo que respecta a las proyecciones a futuro, de las cápsulas tripuladas Crew Dragon y CST100 Starliner que permitirán viajar a la Estación Espacial Internacional a partir de 2020.

Adelantó que en ese mismo año se tienen contemplados los viajes turísticos suborbitales con vehículos espaciales de nueva generación, en los que se lleva trabajando más de 10 años, y también “espaciopuertos”, que ya están contruidos, uno en Nuevo México y otro en Texas.

Además, se refirió al Programa Artemisa, el segundo capítulo de los viajes a la Luna, en el que participarán mujeres astronautas, y confió en que de seguir caminando como hasta ahora, los primeros humanos serán enviados a Marte dentro de 20 años.

Finalmente, compartió que él tenía 33 años cuando se convirtió en el primer astronauta mexicano en viajar al espacio, algo que nunca imaginó, motivo por el cual exhortó a los jóvenes a esforzarse, aprovechar el tiempo y creer en sí mismos para alcanzar logros extraordinarios y la satisfacción personal.

Para conocer más sobre la experiencia espacial de Rodolfo Neri Vela en voz propia, mira el documental México llamando a Atlantis. ●





## Servicio Social en **comunidades mixtecas**

Erick Hernández Morales

**D**urante su sesión semanal del pasado 7 de noviembre, el Grupo de Servicio Social con Aplicación Directa a la Sociedad (GSSADS), que coordina el maestro Gabriel Moreno Pecero, se reunió con estudiantes mixtecas con el fin de llegar a acuerdos para proyectos futuros que benefician a sus comunidades en los estados de Guerrero y Oaxaca.

Asistieron a la reunión Yajayra Saavedra Saavedra, estudiante de Ingeniería Civil en la FI; Mitzi Violeta Cortez, de la Facultad de Ciencias Políticas, y César Matadamas, egresado de Geografía, quienes forman parte del Colectivo Juvenil Intercultural Nuestras Voces de estudiantes indígenas de la UNAM que buscan ayudar a sus comunidades, así como visibilizar sus costumbres dentro de los entornos universitario y de la ciudad.

En opinión de Yajayra, quien proviene de Metlatónoc, municipio de la región de La Montaña, Guerrero, una de las más pobres del país, el GSSADS es fundamental, ya que vincula directamente a los estudiantes con las comunidades indígenas mostrándoles cómo se vive en ellas, lo que les da panorama de cómo puede incidir

con un proyecto de ingeniería tomando en cuenta sus necesidades, sus usos y costumbres.

La vinculación con otras agrupaciones con fines sociales es uno de los ejes de acción del GSSADS: además de los estudiantes del Colectivo Nuestras Voces, asistieron a la reunión representantes de la empresa FB Grupo Constructor que diseña casas autosustentables y del programa gubernamental Mejoramiento Barrial.

Asimismo, durante la sesión se discutieron los avances de otros proyectos del Grupo, como la ampliación del centro de salud de la comunidad de Pedregal de San Nicolás, cuarta sección, en Tlalpan, y un plan de diseño arquitectónico para la comunidad de San Isidro Lagunas, Oaxaca, acorde con sus condiciones sociales y territoriales. ●



Fotos: Jorge Estrada Ortiz

# IBM: cita a ciegas con el futuro

Elizabeth Avilés



## IBM Security, Watson y Cloud

Para hablar de seguridad e inteligencia artificial, IBM invitó a dos de sus expertos en los temas: Eduardo Palacio y Jorge Paz Flores, quienes ofrecieron las conferencias magistrales The Road to Freedom y Watson & Cloud.

Eduardo Palacio señaló que hoy en día, en un entorno digital expuesto al cibercrimen, la probabilidad de que un usuario caiga en una brecha de datos es de 1 en 4, motivo por el cual hizo hincapié en la cultura de seguridad y en el replanteamiento de estrategias preventivas, las cuales contemplan inteligencia artificial, blockchain y criptografía de algoritmos. De igual manera, recalcó que, dada la demanda, se estima que para 2022 existan 1.8 millones

Con la finalidad de difundir las oportunidades de talento, así como sus tecnologías y plataformas de acceso gratuito, la empresa IBM, con apoyo del Programa de Tecnología en Cómputo de la Facultad de Ingeniería (Proteco), llevó a cabo el evento Blind Date with the Future, conformado por actividades de reclutamiento y conferencias magistrales.

La dinámica de “cita a ciegas” consistió en que los jóvenes eligieran una de tres puertas para entrar a una caja negra. Una vez ahí, podían hacer uso de la pantalla interactiva para conocer más sobre la compañía líder en tecnología e innovación y, con base en el tema de su interés, entablar conversación con una persona de reclutamiento.

Jimena Marmolejo, responsable de Comunicación Interna de IBM México, detalló que con esta iniciativa se buscó transmitir los cuatro pilares de la empresa: talento técnico, mujeres tomando liderazgo, diversidad de inclusión y el impulso a las nuevas generaciones para acercarlos a carreras de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas. Asimismo, recalcó que se trata de una actividad que inicia en la UNAM, con la intención de llegar a diferentes universidades.

de trabajos en materia de seguridad.

Por su parte, Jorge Paz expuso las ventajas de la inteligencia artificial y de Watson, la plataforma empresarial desarrollada por IBM capaz de entender, razonar, aprender e interactuar como lo hacen los humanos. Fue presentada en 2009 y ya está siendo empleada en diferentes contextos internacionales, por ejemplo, en México, para la detección y tratamiento de cáncer. ●



Fotos: Eduardo Martínez Cuautle

# Visita de Netflix a la FI

Diana Baca



Académicos de la División de Ingeniería Eléctrica, encabezados por el maestro Luis Sergio Valencia Castro, recibieron a una comitiva de Netflix, conformada por los especialistas en tecnología David García, ingeniero de software, Iván Ontiveros, gerente de contenido; Sandra Alpizar, jefa de ingeniería analítica; Adrien Lopez Lanusse, vicepresidente de producto; Sameer Shah, director de contenido creativo; Jared Jordan, líder de la región Asia-Pacífico; Nihit Kaul, gerente de membresías, y Princesa Howard-Greene, gerente de nuevos talentos.

La visita, realizada el pasado 12 de noviembre en el Auditorio Raúl J. Marsal, tuvo la finalidad de compartir con los estudiantes algunos aspectos técnicos relevantes de la compañía, la creación del producto final que se ofrece a los consumidores, fortalezas frente a otras similares, experiencias de trabajo, y cómo los alumnos pueden unirse a ella, que planea la apertura de una filial en México.

Los funcionarios hablaron de la filosofía de la empresa, basada en la diversidad, que ayuda a un libre y nutrido intercambio de ideas, y de sus trayectorias profesionales, marcadas por la temprana pasión por la tecnología y el desarrollo de software. Señalaron que en Netflix la experimentación es muy importante para asegurar la calidad de cada detalle nuevo a implementar, para lo que realizan trabajos de investigación con enormes cantidades de datos para medir el éxito de sus productos, mediante *machine learning*, ingeniería de datos y *big data*, indispensables para su desarrollo, ya que les permite analizar las tendencias, gustos y preferencias de los clientes, e inspirar nuevas ideas y así asegurar mejoras en el servicio.

Recomendaron a los futuros ingenieros ser siempre curiosos, nunca detenerse a pesar de que los planes resulten de distinta forma, y pensar principalmente en satisfacer su hambre de conocimiento, ya que al especializarse y sobresalir, la recompensa económica será un añadido.

La encargada de contrataciones indicó el perfil de los candidatos: capacidad de liderazgo, autonomía, responsabilidad y entusiasmo por dar lo mejor de sí en beneficio propio y de la empresa. Anticipó que se abrirán contrataciones para la filial mexicana en 2020, por lo cual la visita a esta casa de estudios resulta indispensable, pues los lazos con este país son fundamentales.

Recomendó a los interesados leer el Netflix Culture Memo, que detalla lo que la empresa busca en sus colaboradores. Al finalizar sus intervenciones, los funcionarios resolvieron las dudas de los asistentes sobre cuestiones técnicas, así como de experiencias personales y formación profesional de los integrantes de la comitiva. ●



Fotos: Jorge Estrada Ortiz

# Beca **ExxonMobil** **UNAM**

Aurelio Pérez-Gómez

Invitada por la Coordinación de Vinculación Productiva y Social de la FI, la licenciada Belén Plascencia, coordinadora del programa en el Instituto Internacional de Educación (IIE) de América Latina el Caribe, dio una plática informativa el pasado 30 de octubre en el Centro de Ingeniería Avanzada de la División de Ingeniería Mecánica e Industrial sobre el Programa de Becas ExxonMobil para la Investigación (BEI 2019-2020) para los estudiantes de la UNAM, pertenecientes a las carreras de ingenierías Civil, Mecánica, Eléctrica, Electrónica, en Computación, Química, en Telecomunicaciones, Geofísica, Mecatrónica, Geológica, Geomática, Industrial, en Energías Renovables, Petrolera, Topográfica, Geodésica, Física, Ciencias de la Tierra, Matemáticas, Nanotecnología, Tecnología, Geociencias, Matemáticas Aplicadas, Computación, de Minas y Metalurgia.

Explicó la misión del IIE: organización sin fines de lucro fundada en 1974 para construir una sociedad pacífica y equitativa por medio del fomento al conocimiento, fortalecimiento de la economía y apoyo al acceso de oportunidades, la cual coordina más de 200 programas en 18 oficinas y afiliados alrededor del mundo.



Fotos: Eduardo Martínez Cuautle



La beca, patrocinada por la empresa ExxonMobil y administrada por el IIE, tiene el propósito de fomentar y desarrollar la investigación universitaria en las áreas de ingeniería, ciencias y matemáticas. "Los seis ganadores recibirán un apoyo económico de dos mil dólares y participarán en un programa de mentoría con ejecutivos de ExxonMobil, en un club de conversación en inglés, un seminario de liderazgo, talleres y conferencias presentados por líderes académicos y profesionales, así como una visita con todo pagado a la sede de ExxonMobil en Houston, Texas", reveló.

Los requisitos que se deben cumplir: ser ciudadano mexicano, cursar el último año de licenciatura de la UNAM en alguna de las área de STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) con proyecto de investigación, tener una calificación mínima de 8.75, demostrar necesidad de apoyo financiero, enviar dos cartas de recomendación, *Curriculum Vitae* actualizado y resumen de 500 palabras con la propuesta de investigación, tener conocimiento básico del inglés y disponibilidad para participar íntegramente en todas las actividades relacionadas al programa en actividades extracurriculares o comunitarias, presenciales y en línea.

Las fechas a considerar en noviembre: del 15 al 25, revisión de solicitudes y del 26 al 29, notificación a finalistas aceptados. Del 9 al 12 de diciembre: se realizarán las entrevistas a los finalistas y los ganadores enviarán documentación y datos solicitados para la ceremonia de premiación (febrero de 2020).

Para mayor información remitir un correo a [latambeas@iie.org](mailto:latambeas@iie.org), visita la página: <https://bit.ly/2Q7kzMT> o sigue sus redes sociales: <https://www.facebook.com/IIELatinAmerica/>, Instagram: @IIEIAC y Linked In: IIE Latin America & the Caribbean. ●

# Industria 4.0: Simulación Medios Porosos

Aurelio Pérez-Gómez

Como parte del Seminario del Posgrado en Exploración y Explotación de Recursos Naturales (EERN) se llevó a cabo la conferencia Industria 4.0: Metodologías y Tecnologías para la Simulación en Medios Poroso dictada por el doctor Luis Miguel de la Cruz Salas, investigador del Departamento de Recursos Naturales en el Instituto de Geofísica-UNAM, el pasado 8 de noviembre en el Auditorio Raúl J. Marsal.

Inició con un esbozo histórico de la energía y su importancia vital para la civilización, subrayando que contrario a lo que se piensa, durante casi tres millones de años (99 por ciento de la vida humana), la sociedad ha sido nómada, por eso la disponibilidad de energía por persona se limitaba a medio caballo de potencia, generado por los propios músculos del individuo, y la esperanza de vida rondaba los 20 años.

Un cambio significativo, agregó, se dio después de la última glaciación hace unos 10 mil años, cuando los se-

res humanos descubrieron la agricultura y comenzaron la domesticación de animales, con energía disponible de uno o dos caballos de potencia posibilitaba realizar viajes de varios kilómetros en un día.

Recordó que la primera Revolución Industrial se origina en 1760 con la creación de la máquina de vapor de James Watt, gracias a la cual se incrementa en decenas los caballos de potencia: “Esto da la posibilidad de transportar a cientos de pasajeros por miles de kilómetros, hacer viajes entre continentes en unos días, incrementar a gran escala la producción en los campos y construir enormes ciudades; al mismo tiempo, el promedio de vida llega a los 50 años”.

La segunda revolución (1850-1870), describió, se fundamenta en el desarrollo y generación de energía mediante gas, petróleo y electricidad; se descubren nuevos materiales, se despliega un sistema de transporte y comunicación mundial, surge la producción en masa y la cadena de montaje, y se da impulso a la ciencia, la economía y la política.

En cuanto a la tercera, explicó, se trata de una revolución científico-tecnológica (1970) con la creación de las computadoras personales e internet; se realizan viajes espaciales y se inicia la búsqueda de vida extraterrestre e investigación del sistema solar a través de los lanzamientos del Voyager. A la par, el programa SETI@home analiza señales de radio en el universo para buscar indicios de vida, mediante el uso de una red mundial de computadoras personales. Se descubre la energía renovable y las baterías recargables, y se inventan los vehículos eléctricos: “A pesar de contar con una gran cantidad de energía por persona, la sociedad tiene un apetito voraz por ésta, que resulta en diferencias considerables entre quienes cuentan con mayor acceso y los que no, y en la concentración de estos recursos en ciertos países”.

Sobre la cuarta Revolución, denominada digitalización técnica y económica de la humanidad, apuntó que ésta se centra en la acumulación creciente de datos (*Big Data*), la inteligencia artificial (AI), la interconexión masiva de sistemas y dispositivos digitales (Internet de las cosas), el cómputo en la nube (*Cloud computing*) y las realidades virtuales, aumentadas y mezcladas.

El ponente también se refirió a los conceptos invento e innovación: el primero, un objeto, técnica o proceso que posee características novedosas y transformadoras; en cambio, el segundo es la introducción de un producto, proceso o método nuevo que significativamente mejora la práctica de una empresa: “El



Foto: Antón Barbosa Castañeda

conocimiento traducido en innovación es lo que le da mayor avance y dinamismo a la economía mundial”, afirmó.

Dijo que en el Instituto de Geofísica trabaja en el desarrollo de software científico para el análisis de procesos que involucran los recursos naturales, como recuperación de hidrocarburos, aguas subterráneas, geotermia y bio-gas, minerales; y se imparten diplomados en TIC, presenciales y en línea: Administración Linux, Programación avanzada (orientación a objetos, paralela, genérica) y Computación científica. Es profesor de métodos numéricos, dinámica de fluidos, lenguajes de

programación y de diversas herramientas, como MPI, OpenMP, CUDA, y WebGL.

Finalmente, explicó algunos de los proyectos en los que ha colaborado: Aplicación de nuevas tecnologías al modelado matemático y computacional, Desarrollo de simulación de yacimientos aplicando recuperación mejorada de petróleo, Simulación de línea de corriente para identificar zonas de drenaje deficientes en reservorios fracturados naturalmente y Desarrollo e implementación de algoritmos masivamente paralelos para resolver ecuaciones diferenciales parciales. ●

## Gemelos digitales para geotecnia

Mario Nájera Corona

Como parte de los vínculos académicos entre la Sociedad de Exalumnos de la Facultad de Ingeniería (SEFI) y Bentley, empresa especializada en software, se llevó a cabo el pasado 14 de noviembre en el Auditorio Javier Barros Sierra la conferencia magistral Gemelos Digitales para Geotecnia, por la maestra Marina Naim Brock Trevizolli, especialista en geotecnia en Bentley América Latina, acompañada por los ingenieros Alejandro Donnadiu, director regional de la compañía, y Enrique Santoyo Reyes, presidente de la SEFI.

Con el objetivo de introducir a los estudiantes y académicos en los sistemas de análisis y cálculo que ofrece Bentley, la maestra Brock Trevizolli habló sobre los métodos más novedosos para la solución de los problemas geotécnicos: gemelos digitales, modelado 3D y gestión de datos. “Hace treinta años tuvimos un cambio muy grande, de los proyectos en papel al diseño comercial asistido por computadoras (CAD); hace diez, de CAD al modelado de información para la construcción (BIM), y recientemente el trabajo en la nube, en el cual se gestiona el acceso a los datos en tiempo real”, detalló.

Para poder laborar en la actualidad se necesita un buen ambiente de datos conectados, que consiste en: flujo de trabajo (su automatización, información en una base de datos y transferencia sin pérdidas a una aplicación), contexto del proyecto (analizar detalladamente la información) y componentes digitales (manejar y evaluar en tiempo real el proyecto después de su construcción), explicó.

Definió el concepto de gemelos digitales como la réplica y presentación de un activo físico, proceso o sistema

y la información de ingeniería en todas sus etapas, que permite comprender y modelar el rendimiento y eficacia de una construcción específica, subrayando que los puntos en los que Bentley está trabajando son la gestión de datos y el modelado numérico.

Para finalizar, habló sobre el futuro del análisis geotécnico: habrá más integración con datos de campo en conjunto con gemelos digitales y flujo de trabajo de manera más sencilla y dinámica; se aprovechará más el contexto para el modelado de la realidad y la integración del modelo 3D conceptual; se harán análisis avanzados de estabilidad y de riesgos de deslizamientos, y más computación en la nube para una respuesta rápida del modelo. ●



Foto: Antón Barbosa Castañeda

## Cuarta conferencia del Ciclo DICT 2020-1

Rosalba Ovando Trejo

En el marco del Ciclo de Conferencias de Investigación y Docencia de la División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra (DICT) 2020-1, el doctor Víctor Leonardo Teja Juárez, profesor del Departamento de Ingeniería Petrolera, dictó Cómputo en Paralelo Mediante GPU Aplicado a la Simulación Numérica de Yacimientos Petroleros, el pasado 20 de noviembre en el Salón C-404.

El ponente explicó que, si bien las GPU llevan una década en desarrollo, en México apenas se está haciendo programación aplicada a diversos campos, como en yacimientos petroleros. Esta metodología permite aprovechar al máximo el poder de la computación acelerada por GPU (una unidad de procesamiento de gráfico que se combina con una CPU): “Permite asignar a la GPU el trabajo de las aplicaciones donde el sistema de procesamiento es demandante, gracias a que cuenta con una arquitectura en paralelo con miles de núcleos pequeños y eficaces, diseñados para resolver varias tareas al mismo tiempo de forma más rápida, mientras que el resto del código se produce en la CPU”, expuso.

Aunque en un inicio esta tecnología se utilizó en videojuegos, en 2007 se comenzó a aplicar en cálculos matemáticos para modelar sistemas numéricos en la recuperación secundaria de yacimientos petroleros, en la que ya no existe presión natural y se utilizan técnicas, como inyección de agua que permite mantener la presión y desplazar más aceite o petróleo, para que siga la producción hasta cierta etapa de la abducción del yacimiento.

De acuerdo con el experto, para realizar un modelado numérico de inyección de agua en código de serie se debe plantear un modelo conceptual para flujo bifásico isotérmico, en el que se inyecta agua para desplazar el aceite y otro matemático que parte de una ecuación general de propiedad intensiva, hasta obtener dos ecuaciones, una de agua y otra de aceite, que se resuelven con el método de volumen finito para conservar las propiedades de transporte por celda de malla o volumen de control, la masa y la energía. Con el método de Newton-Rapshon se linealizan numéricamente esas ecuaciones que dan como resultado jacobianos, los cuales se calculan por bloques, dependiendo de la presión del aceite y la saturación de agua.

El doctor Teja indicó que el modelo computacional requiere planificar un diagrama de flujo mediante un algoritmo de solución o lenguajes de programación para llevar a cabo la solución del sistema de ecuaciones lineales y el postprocesamiento de los resultados de las gráficas. “En la implementación del modelo numérico y simulación del proceso de inyección de agua en la computadora, primero se proporciona valores iniciales al diagrama y se presentan dos ciclos: de tiempo y de operaciones del Newton-Rapshon, después se actualizan, seleccionan y salvan las variables primarias de interés, se libera la memoria y finaliza la simulación”, ejemplificó.

Para verificar el código numérico de inyección de agua, abundó, se compara con tres modelos: el de Buckley-Leverett (que permite validar con una solución analítica), el Problema de los cinco pozos (que es bidimensional), y dominios no ortogonales, en el que se mallan geometrías complejas o irregulares con la Técnica de Coordenadas de Cuerpo Ajustado (Thompson, J.F, 1977), que permite crear automáticamente mallas suaves que se ajustan a cualquier cuerpo (humano, automóviles, etc.) y se puede extender a 3D.

El código validado, añadió, se pasa a las GPU mediante la Arquitectura Unificada de Dispositivos de Cómputo (CUDA), de cálculo paralelo que aprovecha la potencia del GPU para proporcionar un incremento en el rendimiento del sistema de programación, el cual tiene áreas de oportunidad gracias a que admite la extensión a 3D del código para dominios ortogonales y paralelización, la utilización de la técnica de descomposición



Foto: Eduardo Martínez Cuautle

del dominio para el uso de múltiples GPU y la implementación de mejores solucionadores de sistemas de ecuaciones lineales y un paso adaptativo.

Víctor Teja Juárez es ingeniero electromecánico, maestro en Ciencias en Ingeniería Electromecánica (Instituto Tecnológico de Zacatepec) y recientemente obtuvo el Premio BAL-UNAM en Ciencias de la Tierra 2018-2019 a la mejor tesis doctoral, grado que obtuvo por el Instituto de Geofísica.

Para cerrar esta edición, los doctores Enrique González Torres, jefe de la DICT, Aldo Ramos Rosique y Josué Tago Pacheco, coordinadores del ciclo, externaron su

satisfacción por la afluencia de estudiantes en las cuatro conferencias: “Es un foro que les permite conocer las áreas de oportunidad en ciencias de la Tierra, el panorama actual y las soluciones tecnológicas en torno al cambio climático, los sismos, la caída de producción del petróleo y los sistemas de captura de CO<sub>2</sub>, entre otros temas, lo que contribuye a que hagan conciencia social de que este campo de estudio requiere profesionales bien preparados y capaces de trabajar en equipos inter y multidisciplinarios; en la medida que los alumnos tengan un ambiente académico con diferentes ópticas formarán su criterio”, finalizó el doctor González Torres. ●

## Continúa el Seminario de EERN

Jorge Contreras Martínez

En el marco del Seminario de Exploración y Explotación de Recursos Naturales, organizado por el doctor Bruno Armando López Jiménez del Departamento de Ingeniería Petrolera, el pasado 22 de noviembre se presentó el doctor Gorgonio Fuentes Cruz, del Instituto Mexicano del Petróleo (IMP), con la plática Caracterización Dinámica Mediante el Análisis de Datos de Presión y Producción: Desde Gas de Lutitas hasta Yacimientos Naturalmente Fracturados.

Explicó que la finalidad de la caracterización dinámica de yacimientos es la identificación y evaluación de sus propiedades y de los factores que controlan su comportamiento, para lo que se requieren estudios roca-fluido, análisis de datos de producción, pruebas de presión, sensores permanentes y de trazadores, así como registros de presión y de producción. “Como metodología, no hay un camino único para la caracterización, porque depende del tipo de yacimiento y de la cantidad y calidad de la información que tengamos disponible”, dijo el especialista del IMP.

Agregó que un yacimiento no convencional es aquel de baja calidad que debe estimularse (con perforación horizontal, fracturamiento hidráulico o procesos de recuperación mejorada) para alcanzar ritmos de producción significativos y recuperar volúmenes comerciales de hidrocarburos. “Los yacimientos de lutitas son importantes en nuestro país porque, de acuerdo con estimaciones, México está entre los diez países con recursos de gas y aceite técnicamente recuperables”, destacó.

Sin embargo, hay diversos retos en la caracterización dinámica de yacimientos no convencionales; como los

mecanismos de flujo, aspectos de escala y geomecánicos, costos promedio por pozo y el *fracking*. “Este último tema puede abordarse desde diversos puntos de vista: por una parte, mejora la permeabilidad, pero también tiene una imagen negativa en los países donde se usa por el uso excesivo de agua, sismos, contaminación de aguas subterráneas y aire, derrames y emisiones de metano”, apuntó.

Tras explicar la metodología para analizar pruebas de presión mediante modelos semi-analíticos, el especialista del IMP señaló que la finalidad es tener una herramienta para evaluar elementos que afectan el comportamiento de los yacimientos y que se adapte a los requerimientos tecnológicos. “La caracterización integrada sigue siendo un reto en la industria petrolera porque prácticamente es el punto de partida para la administración de los yacimientos. Además, los datos de producción son más utilizados que las pruebas de presión para entender su comportamiento”, concluyó.

El doctor Gorgonio Fuentes ha participado en estudios integrales de caracterización de yacimientos en el IMP, como responsable de la etapa de ingeniería de yacimientos y líder de proyectos en el Programa de Investigación y Recuperación de Hidrocarburos, en dicho Instituto. ●



Foto: Jorge Estrada Ortíz

## 4T: Perspectivas económicas y sociales

Aurelio Pérez-Gómez

Con objeto de que los alumnos conozcan y reflexionen sobre la situación actual del gobierno federal, la División de Ciencias Sociales y Humanidades llevó a cabo la mesa redonda Análisis y Perspectivas Económicas y Sociales de la Cuarta Transformación (4T), integrada por los doctores Alejandro López Bolaños y José María Calderón Rodríguez, y las maestras Daniela Castro Alquicira y Josefina Morales Ramírez, quienes fueron moderados por el licenciado René Gómez Rodríguez, secretario académico de la División.

El doctor López Bolaños inició con algunas cifras significativas del primer año de gestión del presidente Andrés Manuel López Obrador: “La economía mexicana no va a crecer en 2019 y para el próximo se estima en 1.3 por ciento; de igual forma, se calcula que la inflación en los siguientes dos años estará controlada en un tres por ciento anual, según el Banco de México”. También, comentó que es fundamental que el gasto público se ejecute para lo que fue programado: “Nuestro gobierno debe gastar más, puesto que este programa de racionamiento provoca que la economía no crezca”.



Aclaró que no se puede estudiar la economía mexicana de manera aislada, sino entenderla en el contexto internacional, como es la crisis generalizada que está viviendo el mundo desde hace 10 años y la guerra comercial entre Estados Unidos de Norteamérica y China, dos situaciones que ejercen mucha presión a los mercados de divisas y provocan que los especuladores obtengan grandes ganancias a expensas de los países.

Sobre las proyecciones para el 2020, explicó, el escenario es muy complejo por varios conflictos que no tienen una fácil solución: el regreso de los regímenes de derecha en Latinoamérica con sus políticas pro-mercado, proteccionistas, nacionalistas y, en algunos casos, excesivamente religiosos; las elecciones presidenciales de EUA y sus problemáticas nacionales e internacionales (guerras comerciales con Asia y Europa); la migración a gran escala en todo el mundo y sus conflictos derivados; la falta de recursos económicos y el fuerte peso de la deuda interna y externa sobre el presupuesto y la falta de condiciones para la inversión en México.

La 4T, concluyó, es un proyecto con muchas aristas y constantemente criticado por quienes pretenden que los problemas se solucionen de manera mágica, muy similar, comparó, a la limpieza de un clóset: “Entre más sacas, más encuentras y hasta que lo has vaciado, te percatas de todo lo guardado ahí”. Por eso invitó a los presentes a ser críticos, a mirar con lupa lo que está pasando, a ser abiertos al debate, a comprometerse con su país y su profesión; en suma, a luchar contra la corrupción y las malas prácticas.

En su turno, la maestra Castro se cuestionó por qué es necesaria una 4T, como respuesta mencionó que para entenderla y dimensionar su alcance se debe analizar en primer lugar sus orígenes; por eso es primordial estudiar la crisis de los 70, en particular la de 1973, que generó la mayoría de los problemas que sufrimos hoy,



Fotos: Jorge Estrada Ortíz

no sólo de México sino de América Latina, y que, a diferencia de las siguientes, se debió a la baja de productividad y de la tasa de ganancia, provocando que los grandes empresarios buscaran la reconfiguración del sistema mediante la aplicación de políticas neoliberales, “un paliativo temporal”, ya que muy pronto demostraron su poca efectividad al engendrar mucha inestabilidad e incertidumbre en la mayoría de la población y desencadenaron efectos devastadores como el aumento indiscriminado de la pobreza mundial.

Adicionalmente comentó que México necesita dar un cambio a sus políticas comerciales: “dejar de ver a los EUA como su única opción y voltear a ver a América Latina para que funcione esta Cuarta Transformación”; por eso conminó a los presentes a construir una nueva



política industrial en el país que busque desarrollar la producción y el mercado interno y externo, finalizó.

A su vez, el doctor Calderón Rodríguez planteó que las grandes transformaciones no son resultado de plazos cortos, sino que exigen mucho esfuerzo y compromiso. “Estoy convencido de que la 4T es una de las últimas oportunidades que tenemos para llevar a cabo un gran renacimiento de la nación”, afirmó e hizo un recuento de las principales acciones realizadas por el presidente en 2019.

Opinó que el gobierno requiere de varios instrumentos y acciones para lograr sus objetivos y metas: la reestructuración del Estado, la institucionalización de Morena como partido, la formación de cuadros de políticos especializados y bien preparados y la democratización de los medios de comunicación.

El conferencista aseguró que, para denominar a un período histórico como transformador, debemos dejar pasar varios años a fin de sopesar su impacto. Cuando nos referimos a la Cuarta Transformación, matizó, sería mejor decir la transición de un régimen neoliberal (corrupto, concentrador de la riqueza y profundo generador de desigualdades) a otro que tiene en su horizonte una sociedad más equitativa e incluyente.

El reto más relevante para este proyecto es pasar de un líder carismático que resuelve todo a la institucionalización de los procesos y a la creación de equipos sucesores para que puedan continuar con el proyecto, señaló.

En su intervención, la maestra Josefina Morales dijo que el desafío de la nueva política económica y social del gobierno debe ser romper con la política anterior del neocapitalismo mexicano, las políticas de privatización propiciadas por el capitalismo norteamericano a través del TLC, el cual ha despedazado las cadenas productivas.



La ponente ratificó que la solución es recuperar y reconstruir la economía nacional, empezando por la agricultura. Informó que México ha perdido autosuficiencia alimentaria y energética, importando el 50 por ciento del consumo del maíz, el 80 del arroz, el 40 del trigo y más del 80 de la gasolina: “El gobierno actual busca aminorar esta dependencia tan brutal que nos hace frágiles y vulnerables a las conductas abusivas de Donald Trump”.

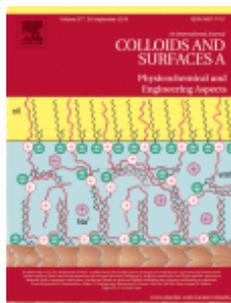
Finalizó asegurando que los retos de la 4T son enormes y que no es suficiente lo que puede hacer el gobierno: “Se necesita el apoyo de todos para vencer a uno de los enemigos más poderosos del mundo: a los grandes capitales y sus políticas endogámicas”. ●

## Publicaciones en revistas arbitradas e indexadas

por académicos de la Facultad de Ingeniería 2019

Fuente: Scopus.

*Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects* 577 (347-359)



### Combined viscoelectric and steric effects on the electroosmotic flow in nano/microchannels with heterogeneous zeta potentials

E. Jimenez, J. Escandón, F. Méndez and O. Bautista

<https://doi.org/10.1016/j.colsurfa.2019.05.050>

*Sustainability* 11, 9 (1-16)



### Metallurgical Wastes Employed as Catalysts and Photocatalysts for Water Treatment A Review

Claudia Victoria Montoya-Bautista, Edwin Avella, Rosa-María Ramírez-Zamora, and **Rafael Schouwenaars**

<https://doi.org/10.3390/su11092470>

*Energies* 12, 11 (1-16)



### Nanocrystalline and Silicon Steel Medium-Frequency Transformers Applied to DC-DC Converters: Analysis and Experimental Comparison

Dante Ruiz-Robles, Jorge Ortiz-Marín, Vicente Venegas-Rebollar, Edgar L. Moreno-Goytia, David Granados-Lieberman and **Juan R. Rodríguez-Rodríguez**

<https://doi.org/10.3390/en12112062>

## Laboratorio **Dr. Gilberto Sotelo Ávila**

Erick Hernández Morales

La Facultad de Ingeniería develó una placa en el Laboratorio de Hidráulica de la División de Ingenierías Civil y Geomática (DICyG) para darle el nombre del doctor Gilberto Sotelo Ávila (1936-2008) como homenaje a su destacada trayectoria académica y profesional, el pasado 11 de noviembre.

En la ceremonia protocolaria, celebrada en el Aula Magna, el doctor Carlos Agustín Escalante Sandoval, director de la Facultad de Ingeniería, se refirió al homenajeado como uno de los miembros más distinguidos de la FI por los más de 50 años que dedicó a la docencia, las cerca de 250 obras de ingeniería civil en cuya planeación, proyección y supervisión participó, y por las muchas distinciones académicas que recibió.

El maestro Marco Tulio Mendoza Rosas, jefe de la DICyG, habló del ejercicio profesional del doctor Gilberto Sotelo en proyectos de obras de infraestructura hidráulica de impacto nacional, destacando las presas Nezahualcóyotl, Malpaso en Chiapas, Infiernillo en Guerrero y Michoacán, y el sistema de drenaje profundo de la Ciudad de México.

Por su parte, el ingeniero Jesús Gallego Silva, jefe del departamento de Ingeniería Hidráulica, subrayó su aporte pedagógico a través de la elaboración de material didáctico, en especial, los libros *Hidráulica General*, *Apuntes de Hidráulica II e Hidráulica de canales*, que considera fundamentales para el estudio de Ingeniería Civil.

En su intervención, el maestro Gilberto Sotelo Seidling, hijo del homenajeado, recordó a su padre como un gran ingeniero con una curiosidad intelectual implacable, un académico con una auténtica pasión por la

educación convencido de que el saber es para compartir y aplicarlo a favor del bienestar humano en obras concretas, y, ante todo, como un humanista, pues sus contribuciones académicas y profesionales fueron resultado de sus principios y valores.

Para finalizar, honró la memoria de su padre con una frase del escritor alemán Bertolt Brecht: Hay hombres que luchan un día y son buenos. Hay otros que luchan un año y son mejores. Hay quienes luchan muchos años, y son muy buenos. Pero los hay que luchan toda la vida: esos son los imprescindibles. ●

## Por el Uso Eficiente del Agua en la UNAM

Bajo el lema UNAMeta en común, agua para todas las personas da inicio el Concurso Interfacultades por el Uso Eficiente del Agua en la UNAM, organizado por PUMAGUA, que se lleva a cabo del 3 de septiembre de 2019 al 13 de marzo de 2020.

La Facultad de Ingeniería busca refrendar el título obtenido en 2016 en la anterior emisión UNAMonos al reto. Para este nuevo concurso, el comité organizador definió el slogan #FIsustentable como eje rector para todas las actividades a desarrollarse entre las que destacan los concursos Creatividad en Torno al Uso Eficiente del Agua y el de ensayo Las Mujeres y el Agua.

El evento de arranque será SACMEX en la UNAM, el 5 de noviembre, donde especialistas brindarán a la comunidad una perspectiva sobre el estado actual, los proyectos y planes que tiene el Gobierno de la Ciudad de México respecto al agua. También participan expertos de la Facultad en temas de ingeniería hidráulica, sanitaria y ambiental, y se instalarán módulos informativos itinerantes.

Las acciones de la Facultad de Ingeniería en pro de la sustentabilidad estarán englobadas en tres ejes: infraestructura, mantenimiento y gestión de riesgos, impacto ambiental y difusión. En el primero, las actividades a realizarse son mantenimiento y limpieza de dispensadores de agua, recolección de residuos peligrosos y de manejo especial, mapeo de la red de agua, identificación y reparación de fugas.

En impacto ambiental se planea la realización de conferencias y charlas con la comunidad en torno al lema #FIsustentable, con la participación de expertos de PUMAGUA y de la Facultad, así como emisiones del programa de radio Ingeniería en Marcha, dedicados a compartir información técnica y tips entre el auditorio



Foto: Jorge Estrada Ortíz

que fomenten la sustentabilidad y ayuden a disminuir la huella ambiental que estamos dejando.

La difusión, punto fundamental de la campaña #UNA-Meta en común, permitirá compartir infografías, convocatorias, transmisiones en vivo de conferencias y actividades que detonen la participación de alumnos, académicos y trabajadores a favor del bien común de nuestra institución, coadyuvando a las acciones emprendidas por nuestra universidad.

Participemos todos y demos otro triunfo a la Facultad de Ingeniería. ●

## XXI Exposición de Proyectos de Sistemas

Aurelio Pérez-Gómez

El Departamento de Sistemas de la División de Ingeniería Mecánica e Industrial organizó, el pasado 28 de noviembre en el vestíbulo del Edificio Bernardo Quintana, su XXI Exposición de Carteles, coordinada por las profesoras Francisca Irene Soler Anguiano, jefa del Departamento en Investigación de Operaciones e Ingeniería Industrial; Ann Godelieve Wellens, Idalia Flores de la Mota, Esther Segura Pérez, Aida Huerta Barrientos, Patricia Esperanza Balderas Cañas y Katya Rodríguez Vázquez, cuyo objetivo fue que los estudiantes de licenciatura y posgrado compartieran sus investigaciones y metodologías aprendidas en clase mediante el cartel científico, técnica informativa que sintetiza gráficamente avances o resultados de una investigación.

La maestra Soler Anguiano indicó que en la exposición se presentaron más de 40 proyectos de alumnos de las asignaturas de Redes, Métodos Heurísticos, Estadística y Procesos Productivos de Calidad, entre otras. El propósito de ésta es que los alumnos sean capaces de concentrar y plantear ideas de forma práctica y con buenas imágenes a través de un póster al tiempo de hacer una presentación en la que ejerciten sus habilidades comunicativas.

En entrevista, Monserrat Echegoyen, estudiante de séptimo semestre de Ingeniería Industrial, comentó su proyecto E-Donna, plataforma web que busca conectar donantes de gametos femeninos y masculinos con las clínicas de reproducción asistida: “Determinamos a través de cálculos de varianza y otros métodos probabilísticos cómo mejorar el proceso, ver cuántos donantes de óvulos y de espermias se tienen mes con mes en cada una de las instituciones y cuánto se pue-

de optimizar esta metodología mediante el uso de una plataforma tecnológica”. Agregó que compaginar sus estudios en el aula con un proyecto real es muy estimulante: “En ocasiones se realizan trabajos alejados de la realidad: productos que sólo sirven para obtener una calificación; en cambio, eventos como éste hacen que las asignaturas sean más dinámicas y nos enseñan que los conceptos teóricos tienen aplicaciones en la vida diaria”.



La ingeniera Adrielly Ramos, estudiante de maestría en Investigación de Operaciones (Sistemas), participó con los proyectos Tour de Taquerías. La ruta más rica (20 taquerías más deliciosas de la CDMX) y Calidad 4.0 Empleando Lean Manufacturing y Seis Sigma para producción de etiquetas; subrayó la relevancia de que los estudiantes no se queden sólo con la información proporcionada por sus profesores, sino que se comprometan a profundizar en los temas, buscando aportar nuevos datos en las investigaciones.

Para las ingenieras colombianas Sara Luisa Ortiz Montenegro y Elizabeth Cristina Montes López, alumnas de la maestría en Ingeniería Industrial, dijeron que este evento ayuda a los estudiantes a emplear los saberes cursados en trabajos prácticos: “Vemos cómo podemos abstraer todo lo que nos explican los profesores y lo que estudiamos para los exámenes a fin de aprovecharlo en los proyectos, en nuestro caso, Análisis estadístico en la producción de una empresa metal-mecánica para definir el mejor método de producción”.

Comentaron que la UNAM es una de las instituciones de educación superior más reconocidas en el mundo

por su alto nivel educativo, y “ser parte de ella es motivo de orgullo”, así como estar muy agradecidas con la institución y con el país por darles la oportunidad de continuar con su formación profesional, por lo que conminaron a los alumnos a valorarla: “En Colombia y otros países es costoso obtener una formación de calidad como la que ofrece esta casa de estudios. Estudiar en una institución del prestigio y trascendencia de la UNAM tiene un enorme valor, el cual aquilatamos en todo su peso, por lo cual estamos comprometidas a trabajar con ahínco y continuar con su gran legado”. ●

## Foro del Colegio del Personal Académico

Mario Nájera Corona

Con el fin de exponer el trabajo cotidiano, semestral y anual de los profesores, el Colegio del Personal Académico de la Facultad de Ingeniería (CPAFI) llevó a cabo su décimo segundo foro con el tema Vinculación: Promotora de la Docencia y la Investigación, del 6 al 8 de noviembre en el Auditorio Sotero Prieto.

En la inauguración, el doctor Gerardo René Espinosa Pérez, jefe de la División de Ciencias Básicas, resaltó que la vinculación es un elemento esencial para poder desarrollar un trabajo o una aplicación de ingeniería en los que participan varias disciplinas. Asimismo, señaló que este tipo de eventos reconoce la labor de los académicos y da visibilidad y prestigio a la FI y a la UNAM a nivel internacional.

Por su parte, el maestro Rodrigo Takashi Sepúlveda Hirose, coordinador del CPAFI, detalló que en esta ocasión se presentaron 30 ponencias y 2 conferencias magistrales, y se contó con la participación de 6 capítulos estudiantiles: Baja SAE, Asociación Aeroespacial, American Society of Civil Engineers, American Concrete Institute, Fórmula SAE y CivilBrand.

El maestro Gerardo Ruiz Solorio, secretario General de la FI, en nombre del director, el doctor Carlos Agustín Escalante Sandoval, inauguró el Foro y deseó éxito a todos los participantes. Cabe destacar que asistieron los representantes de las distintas secciones que componen el CPAFI y personal de la Dirección General de Cómputo y de Tecnologías de la Información y Computación.

### Conferencia magistral

La conferencia Las Vertientes de la Vinculación fue impartida por el doctor José Luis Fernández Zayas, del

Instituto de Ingeniería, quien mencionó que el significado de la palabra “vinculación” es bien conocida en el ámbito de la ingeniería, sin embargo, no siempre se liga con el concepto de “innovación” a pesar de que en el proceso de innovar convergen varias disciplinas.

Cuando se habla de vinculación, se tiene que tomar en cuenta las interacciones que se producen en el modelo de la triple hélice, que incluye gobierno, universidad y empresa que juntos buscan el desarrollo económico y social del país. Cada uno de ellos se combinan creando lazos y espacios en común: universidad-empresa, empresa-gobierno y gobierno-universidad.

“La conjunción de los tres permite que cada uno haga bien su trabajo: la universidad forma gente y produce conocimientos, las empresas ofrecen bienes y servicios al mercado, y el gobierno propone medidas de distribución de riqueza con base en subsidios y convenios. Como resultado de esta interacción, se producen, por ejemplo, parques científicos y tecnológicos, sistemas que permiten usar recursos gubernamentales e incubadoras de empresas”, explicó.

Al modelo de la triple hélice hay que sumarle dos actores más: la sociedad y el medio ambiente, afirmó el doctor Fernández, ya que, dentro del contexto actual de un mundo globalizado, los proyectos deben incluir los efectos y repercusiones que impactarán en las sociedades y en el cuidado del planeta. “El gobierno mexicano solamente financia proyectos de triple hélice que tienen explícita una ventaja para la sociedad”, destacó.

Para finalizar, propuso a los académicos de la FI algunos temas de discusión e implementación: la vinculación se aviva con una investigación útil y aplicada; el modelo de las hélices permite conectar a los estudiantes con la realidad y procurar recursos, y la recreación de un servicio social que impacte en las necesidades de los mexicanos. ●



Foto: Antón Barbosa Castañeda

## Proponen máquina de guantes industriales

María Eugenia Fernández Quintero

**N**ora Cecilia Cruz Santos, Alejandro García Moreno, Brandon Ernesto Martínez Barcenas, Yair Alejandro Serratos Ruiz y Jorge Aarón Climaco Mora, estudiantes de primer semestre, realizaron una propuesta para mejorar la manufactura de guantes industriales y tipo ambifix con materiales sustentables y reducir el tiempo de producción, como parte de las actividades académicas de la asignatura Introducción a la Ingeniería Mecánica del ciclo escolar 2020-1, impartida por el doctor Leopoldo Adrián González González.



Foto: Eduardo Martínez Cuautle

Para la primera fase del proyecto, consistente en el prototipo de una máquina para moldear la mano y dar volumen a los guantes industriales y los ambifix (protecciones que se caracterizan por ser ambidiestros y elaborados con carnaza o piel con cortes de al menos tres piezas el profesor González presentó al grupo de 55 alumnos, en coordinación con el diseñador industrial Lorenzo Urbina Hernández, director general de una compañía de artículos de protección industrial, una problemática real: la mejora de un proceso industrial que evite desperdicios y reduzca tiempo de manufactura.

La primera acción fue una lluvia de ideas con los 11 equipos (cinco integrantes cada uno), la cual generó una gran cantidad de propuestas; posteriormente, invitó al diseñador Urbina, quien puntualizó necesidades más específicas y proporcionó materiales y asesorías. El prototipo de la máquina para dar volumen fue integrado por el profesor y el empresario como el que

aglutinaba todas las propuestas de los equipos. Se acordó presentar un primer boceto en las instalaciones de la empresa, responder las dudas y atender observaciones de los encargados de los diversos procesos y, con esta retroalimentación, continuar el proyecto.

Los estudiantes se enfocaron en la mejora del corte del guante industrial, cuya manufactura requiere coser más de una docena de piezas de cuero, una actividad artesanal que implica mucho tiempo, mientras que para el guante ambifix resolvieron el poco margen de costura. Por ello, su prototipo de máquina está compuesto de un molde de guante diseñado para insertar el material y con una manufactura semi automatizada el producto salga con volumen, reduciendo así el tiempo y desperdicios. Además, este mayor rendimiento conlleva oportunidades para capacitar al personal en el manejo de máquinas y evita riesgos de trabajo.

Para una siguiente etapa, se ha conformado un grupo en el que participarán los alumnos de primer semestre y otros que están por terminar la carrera, por lo que Nora, Alejandro, Brandon, Aarón y Yair junto con Alonso García Rivera continuarán preparándose con cursos intersemestrales que les permitan avanzar en el proyecto, y sobre todo aprendiendo mutuamente de todos los involucrados.

Los alumnos comentan que una experiencia de desarrollar un proyecto desde primer semestre les deja enseñanzas: “Estaba un poco asustada ante la dimensión que cobraba el proyecto, pero el acompañamiento y la dinámica de trabajo, con reuniones en el Centro de Ingeniería Avanzada (CIA) en instalaciones adecuadas para laborar, me motivaba en lo anímico (ratificaba la vocación por mi carrera) y en lo académico ya que de forma permanente investigamos aspectos desconocidos”, comenta Nora. En ese mismo sentido, sus compañeros coinciden en que un proyecto de este tipo es un aliciente y una oportunidad para corroborar que la carga de materias teóricas (Ciencias Básicas) tienen aplicación práctica a la ingeniería, y resaltan la relevancia del trabajo en equipo: “Es más fácil solucionar un problema cuando varias personas participan”.

Asimismo, ponderan que la Facultad de Ingeniería proporcione asesorías psicopedagógicas; particularmente ellos asistieron con la doctora Martha Rosa del Moral, quien los ayudó a resolver diferencias, que es común se presenten durante el trabajo en equipo, enfatizando en la importancia de la buena comunicación para llegar a acuerdos: “Como estudiantes debemos aprovechar todos los servicios que nos ofrece la Facultad”.

En conclusión, más allá de una calificación, obtuvieron grandes aprendizajes: ejercitaron su creatividad, generando ideas innovadoras, ya que si algo no les funcionaba tenían que ingeniar e investigar, cuestionaron información que a simple vista parecía verdadera (sobre todo de Internet) e identificaron cuál es la correcta. “Un proyecto temprano te abre el panorama de tu carrera, además, fortalece el compañerismo y la amistad”. ●

## Sexta Generación en Ciberseguridad

Aurelio Pérez-Gómez

Con objeto de ofrecer a los estudiantes los conocimientos y capacidades teórico-prácticas requeridas para la puesta en marcha de las tecnologías, procedimientos y estrategias más adecuados en ciberseguridad dentro de un marco ético y profesional, la Facultad de Ingeniería imparte el Diplomado en Ciberseguridad, del cual egresó la sexta generación. La ceremonia se realizó el pasado 23 de octubre en el Auditorio Raúl J. Marsal, y fue presidida por los ingenieros Orlando Zaldívar Zamorategui, jefe de la División de Ingeniería Eléctrica (DIE), Alberto Templos Carbajal, jefe del Departamento de Computación, y Rubén Aquino Luna, director de Operaciones de Mnemo, y las maestras María Jaquelina López Barrientos, coordinadora del Diplomado, y Maribel Hernández Hernández, directora de Seguridad de la Información de la empresa.

La maestra López Barrientos dijo que esta ceremonia representa el esfuerzo, la dedicación y el compromiso de los graduados durante su preparación en el campo de la ciberseguridad donde cada día se requiere un mayor número de gente especializada, “ya que

lamentablemente todos los días nos enteramos de ciberataques a empresas y personas”.

Además, explicó que México, al ser una de las economías más importantes del continente, se está convirtiendo en un destino para los *hackers*, quienes lo utilizan como base para realizar sus actos vandálicos, por lo que “tenemos un compromiso y un doble esfuerzo: crear conciencia en las personas y organizaciones de que es fundamental poseer todos los servicios de seguridad adecuados, y contar con personal profesional y altamente capacitado”.

Por su parte, el ingeniero Aquino Luna comunicó que el Diplomado, cuyo propósito es dar a los egresados de licenciatura más herramientas para el ámbito laboral, tuvo una duración de 240 horas en seis módulos: Parte Humana (fundamentos y ámbito humano de la ciberseguridad), Área Tecnológica (detección y prevención de intrusiones en el ciberespacio), Ámbito de Negocio (ciberseguridad en la industria y su impacto global), Resolución (investigación, análisis y respuesta a ciber-incidentes), Legalidad (leyes y normatividad aplicable) e Integración (dirección y gestión de la seguridad). “Estamos convencidos de que estos temas les permitirán asumir una perspectiva más amplia de todo lo que significa hoy en día la ciberseguridad, una de las áreas con mayor demanda de profesionales, sobre todo por las implicaciones que tiene en nuestra vida diaria”, concluyó.

En su intervención, el ingeniero Zaldívar Zamorategui comentó que una de las políticas institucionales de la actual administración de la Facultad es el fortalecimiento de las actividades académicas, entre las que destacan cursos, diplomados y especialidades, las cuales requieren de mucha dedicación y trabajo; como este diplomado, coordinado por la maestra



Foto: Jorge Estrada Ortiz

López Barrientos, quien se ha distinguido por ser una profesional de la ingeniería y experta en redes y ciberseguridad. Enfatizó que el diplomado es producto de una estrecha relación entre la Facultad y la empresa Mnemo, compañía caracterizada por su generosidad al poner su experiencia y personal al servicio de la Facultad con el propósito de enriquecerlo.

La ciberseguridad, agregó, es como el dicho: “Uno no sabe lo que tiene hasta que lo pierde”; por ello, los ataques que sufren las empresas cobran un mayor significado. Actualmente hay algunos reportes de ataques cibernéticos que sólo reflejan la punta del iceberg del problema y que deben ser analizados en profundidad por especialistas para determinar su verdadero alcance y repercusiones.

Asimismo, señaló que otra política institucional es que los alumnos y egresados entiendan la importancia de la actualización y de la formación permanente como una condición *sine qua non* para disfrutar de una vida exitosa en cualquier disciplina. “Los profesionales que no continúen con su preparación a través de cursos, diplomados, especialidad o posgrados en muy poco tiempo dejarán de ser vigentes y productivos”.

Concluyeron el diplomado: Zaira Abigail Aguilar, Miguel Ángel Armenta, María Eugenia Bautista, Alfonso Ignacio Castillo, Ernesto René Díaz, Omar Otoniel Gómez, Iván Hernández, Silvana Hernández, Álvaro Sebastián Hernández, José Eduardo Jaime, José Gustavo Juárez, Donovan Adrián Lara, Flabio Lara, Eduardo Guillermo López, Miguel Ángel López, Héctor Eduardo Lorenzo, Raúl Rafael Nieto, Brenda Itahi Pérez, Sandra Plata, Aurora Reyes, Ángel Sánchez, Julio Sánchez, Jesús Cristian Sánchez y Mario Alberto Tamaris. ●

## Memo Rojas, corazón de campeón

Texto y foto: Eduardo Martínez Cuautle

El pasado 17 de octubre se realizó en nuestra Facultad el Red Bull Pit Stop Challenge, en el que equipos de tres integrantes prueban su habilidad cambiando un neumático a un chasis oficial de Fórmula 1; como parte de este divertido reto, el piloto de la European Le Mans Series Memo Rojas Jr. ofreció una amena charla a los alumnos de la FI en el Auditorio Sotero Prieto.

La trayectoria deportiva del mayor ganador de carreras y títulos automovilísticos fuera de nuestro país inició a muy temprana edad a los 10 años ya competiría en el kartismo nacional, donde fue campeón, y a



Foto: Eduardo Martínez Cuautle

los 16 participaba en categorías de iniciación en autos tipo fórmula. Memo recordó que de niño quería ser astronauta, inspirado por el primer mexicano que viajó al espacio, Rodolfo Neri Vela, pero cuando se subió a un go kart cambió ese sueño por el de ser piloto. “Fue muy importante que me la creí desde el principio, a pesar de la opinión de los demás que decían que estaba loco. Tomé decisiones de vida que a la vuelta de los años me sorprenden, por ejemplo, a los once estudiar francés, porque según yo iba a formar parte de una escudería francesa, y después italiano, porque decía que correría para Ferrari”.

Rojas Jr. se hizo profesional a los 18 años cuando se integró a la Escudería Telmex, programa mexicano pionero en el desarrollo de pilotos. “Pertenezco a la primera generación, soy el único que queda de ese grupo y sigo compitiendo y ganando, soy el Rafa Márquez de las carreras de autos”, comentó provocando sonrisas.

“Como deportista siempre vives al día; los deportes son muy fríos y si no entregas resultados rápido o no das el ancho vas para afuera. Como piloto, que siempre debe de manejar un auto al límite, estoy acostumbrado a trabajar bajo presión y mucho estrés”, recalzó Rojas Jr.

¿Qué se necesita para ser piloto? es una de las preguntas que con mayor frecuencia le hacen a Memo en redes sociales. Opina que, a diferencia de otros deportes, el automovilismo es muy difícil, se debe empezar en go karts y, si se es bueno, saltar a categorías superiores, y conseguir patrocinadores por lo costoso. “Mi familia era de clase media; aunque nunca me faltó nada, mi papá tenía un trabajo que no le permitía apoyarme en las carreras... me obligué a ser mejor con

menos”. Memo comparó su caso con el de los alumnos de la FI que participan en Formula SAE: “También se deben enfrentar a universidades extranjeras que llegan a las competencias con grandes presupuestos y patrocinadores y logran ganarles en la presentación de sus proyectos, lo cual es muy meritorio”.

Además de preocuparse por la parte deportiva, Memo se tuvo que convertir en una especie de director comercial y gerente de marca para empezar a venderse a sí mismo y conseguir presupuestos altos, incluso de millones de dólares. “Hubo un momento que la parte deportiva ocupaba el 50 por ciento de mi tiempo, buscar y atender a los patrocinadores, la otra. El problema es, como cuando sales de la carrera y en los trabajos buscan alguien joven y con experiencia, romper esa barrera”.

Al preguntarle por momentos que han marcado su carrera, recordó la muerte de varios amigos y compañeros en accidentes de pista. Visiblemente conmovido comentó que, a fin de cuentas, el automovilismo es un deporte peligroso y el mayor riesgo para un piloto es perder el respeto a su deporte: “El miedo puede llevarte a una fatalidad, pero bien controlado te ayuda a encontrar tus límites”.

Al cuestionarlo sobre sus planes futuros, Memo respondió: “He tenido una carrera bastante larga y exitosa, he ganado 5 campeonatos mundiales de prototipos, 3 veces las 24 horas de Daytona y una de las 12 horas de Sebring; para completar la triple corona del automovilismo de resistencia, sólo me falta ganar las 24 horas de Le Mans, por eso llevo tres años en Europa, mi objetivo final es ganar esa carrera, ya que el único mexicano que ganó allá fue Ricardo Rodríguez en los años 60. Me gustaría de alguna manera seguir ligado a mi deporte y ayudar a los jóvenes que vienen detrás de mí”. ●

## Nuevas mesas directivas de Soema y SAIG

Mario Nájera Corona

El pasado 8 de noviembre en la Sala de Exámenes Profesionales, las nuevas mesas directivas de las sociedades de Energía y Medio Ambiente (Soema) y de Alumnos de Ingeniería Geomática (SAIG) tomaron protesta ante la presencia del maestro Miguel Figueroa Bustos, secretario de Servicios Académicos, y profesores de la División de Ingenierías Civil y Geomática.

El presidente saliente de la Soema, Ariel Goldin Marcovich, destacó que durante su gestión la Sociedad obtuvo una estructura interna clara y robusta, lo cual maximizó el impacto de sus actividades: reclutamientos, conferencias magistrales de ponentes internacionales, el primer concurso de diseño y construcción de turbinas eólicas, así como proyectos de acopio y reúso de papel. “La Soema tiene un potencial de impacto gigantesco hacia afuera y hacia ustedes, y ahora está en sus manos, les deseo lo mejor”, dijo a los nuevos dirigentes.



Fotos: Jorge Estrada Ortiz

Mientras tanto, Ramiro Manuel García Alonso, el presidente entrante, señaló que su plan de trabajo se concentrará en fomentar la cultura sustentable a través de vinculación, educación y acciones directas, siempre teniendo en cuenta las labores multidisciplinarias. Mantendrán el acopio de material para reciclaje y crearán nuevos proyectos en coordinación con profesores de la FI; continuarán con la realización de conferencias, talleres, debates, mesas redondas y visitas a centros de desarrollo; asimismo, buscarán el apoyo y la colaboración de estudiantes de la primera generación de Ingeniería Ambiental.

En su oportunidad, el maestro Figueroa, mencionó que la Soema, con más de una década de experiencia, ha transformado el pensamiento de los estudiantes de la FI a tal grado que ha propiciado el surgimiento de empresas que tienen un gran impacto en la población más vulnerable de México.

Más tarde, José Ricardo Martínez, presidente saliente de la SAIG, recalzó que su plan de trabajo se basó en tres ejes que definieron sus actividades: apoyo a la comunidad (recorridos de bienvenida a alumnos de nuevo ingreso, cursos intersemestrales sobre temas inexplorados en la FI y proporcionar información vocacional en bachilleratos), vinculación (relación con la sociedades del IPN, con el Colegio de Ingenieros Topó-



grafos y empresas) y reconocimiento de la ingeniería geomática con el primer ciclo de conferencias.

Entre sus planes, el presidente entrante Carlos Raúl de la Rosa destacó que difundirán los campos de aplicación de esta disciplina, estimularán el rendimiento académico y crearán una identidad más firme entre los estudiantes. Esperan crear nuevos vínculos y colaboraciones con empresas; asimismo, fomentarán un ambiente educativo con cursos, talleres y la elaboración de proyectos estudiantiles.

Acompañaron en la mesa, los maestros María Elena Osorio Tai, asesora académica de la SAIG, y Adolfo Reyes Pizano, jefe del departamento de Geodesia y Fotogrametría, y los ingenieros José Benito Gómez Daza, coordinador de la carrera de Ingeniería Geomática, y Roberto de la Cruz Sánchez, jefe del departamento de Topografía. ●

## Safir y la ciencia astronómica en la FI

Rosalba Ovando Trejo

La Sociedad Astronómica de la Facultad de Ingeniería de la UNAM (Safir) regresa a su alma máter con renovados ánimos y energía, por lo que el pasado 8 de octubre llevó a cabo el Planetario Astronómico y Observación Solar, en el Centro de Ingeniería Avanzada, con la intención de captar el interés y promover la divulgación científica en nuestra comunidad.

La Safir es reconocida en el ámbito astronómico nacional e internacional. Para difundir su labor en la FI planificaron un evento con telescopios, para que aficionados y curiosos observaran la actividad solar y sus características (manchas y color, entre otras), también colocaron un planetario digital que proyectó *From Earth to the Universe* (ESO, 2015), un viaje de 30 minutos

con imágenes y sonidos impresionantes del universo descubierto por las ciencias.

Jorge Francisco Ramírez Castañón, presidente de la Safir, resaltó que cada miembro cuenta con conocimientos de astronomía, historia, física, funcionamiento de telescopios y, por ser un grupo multidisciplinario, se especializan en algún tema relacionado con su carrera y la cosmografía, así pueden dar respuestas claras y concisas a las dudas de los observadores y atraer su interés en esta ciencia que ha quedado relegada a pesar de sus avances.

Enfaticó que en México hay importantes proyectos en el sector aeroespacial que requieren de ingenieros, por ejemplo en la Facultad, en la DIMEI se trabaja en globos meteorológicos, en el Posgrado está el Laboratorio de Instrumentación Espacial, donde se hizo el único satélite que ha mandado la UNAM al espacio, en el Instituto de Ciencias Nucleares se crean robots para que vayan a la Luna en 2021: “Son desarrollos colaborativos de diversas ingenierías: aeroespacial, mecatrónica y de ciencias de la Tierra, por mencionar algunas, es un área con mucho potencial”, estimó.

Con su grata experiencia en la Safir, el joven amante de la astronomía invitó a los alumnos de la FI a pertenecer a alguna agrupación, pues es una oportunidad para aterrizar los conocimientos obtenidos en clase y desarrollar otras habilidades, como trabajo en equipo y con astrónomos e investigadores del mundo, o visitar comunidades en las que jamás se había visto un telescopio, entre otras. “Somos 35 integrantes, el número varía de acuerdo al evento, por ejemplo, el 30 de noviembre participaremos casi todos en la Noche de las Estrellas, en Las Islas de Ciudad Universitaria, que celebrará 150 Años de la Tabla Periódica con observaciones astronómicas, talleres, conferencias, proyecciones en planetarios y el armado de un telescopio, la entrada será libre de 15:00 a 22:00 horas”, concluyó. ●



Foto: Eduardo Martínez Cuautle

# Conferencia magistral sobre Seis Sigma

Diana Baca

La División de Educación Continua y a Distancia, DECDFI, presentó la conferencia Seis Sigma, una Metodología para la Mejora Continua, a cargo del ingeniero Fernando Barrios Vidales, en el Auditorio Bernardo Quintana del Palacio de Minería, el pasado 20 de noviembre.

El ingeniero Barrios explicó lo relacionado con Seis Sigma: en qué consiste la herramienta, elementos, etapas, evolución y futuras tendencias, enfatizando que se puede aplicar tanto en pequeñas y medianas empresas, como en distintos aspectos de la vida diaria.

La metodología, abundó, incluye técnicas y procesos diseñados para impulsar mejoras con base en datos, y se centra en la gestión para investigar las causas de los errores dentro de un proceso y establecer los cambios para su mejor funcionamiento, mediante cinco pasos: Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar (DMAMC).

Seis Sigma cuenta con 5 niveles, el más alto trabaja con una capacidad de precisión del 99.9997 por ciento, es decir, un máximo de 3.4 defectos permitidos por un millón de oportunidades, mientras que el nivel más bajo se refiere a una funcionalidad del 30.8 por ciento o 691,500 defectos por millón.

Refirió que las ventajas competitivas de empresas certificadas son: procesos cada vez más eficientes, el aumento de la calidad de los productos y servicios y de la satisfacción de los clientes, la disminución de la variación en los métodos de trabajo y de costos y, en general, un cambio cultural positivo.

En cuanto a las tendencias que se prevén para Seis Sigma, señala como la primordial su mezcla con las herramientas de manufactura esbelta, basada en la precisión, el control estadístico del proceso y el diseño de experimentos. Ambas se enfocan en la reducción de desperdicio, requieren de un alto nivel de compromiso de la alta dirección, deben implementarse como parte de una modificación estratégica y representan una cultura de cambio.

El control ambiental en un buen proyecto de mejora, agregó, puede ayudar a la empresa a cumplir la normatividad ambiental y generar menos contaminantes al coadyuvar a la creación de empresas más eficientes, productivas y rentables, por lo que colaborar con estrategias y objetivos ecológicos es una obligación.

Hasta el momento el método conjunto es el más efectivo en la solución de problemas y manejo de proyectos



y, en sinergia con otras disciplinas, logra resultados sorprendentes, por lo cual se perfila para tomar más fuerza en el corto plazo en diversas áreas ajenas a la industria.

Recomendó a los alumnos prepararse para ser expertos en Seis Sigma, ya que se proyecta como herramienta indispensable dentro y fuera de la industria, e indicó los conocimientos que debe poseer un profesional en la materia: visión sistémica, enfoque a procesos, mapeo y mejora y trazabilidad; toma de decisiones, manejo de herramientas estadísticas avanzadas y gestión de proyectos.

Fernando Barrios Vidales es ingeniero industrial en Producción y profesor de la DECDFI, cuenta con la certificación Black Belt en Seis Sigma; ha asesorado diversas empresas y participado en múltiples proyectos en el ramo automotriz, textil, procesos industriales y manufactura esbelta. ●

## Ceremonia de clausura de los diplomados de Administración Proyectos, Manufactura Esbelta y Cadena de Suministros

Los participantes de los diplomados Administración de Proyectos 2019-III, Manufactura Esbelta 2019-II y Logística y Cadena de Suministro 2019-II recibieron sus diplomas en una ceremonia organizada por la División de Educación Continua y a Distancia de la Facultad de Ingeniería, el evento fue realizado en el Salón de Actos del Palacio de Minería el pasado 28 de noviembre y contó con la presencia de familiares y amigos de los participantes.

La ceremonia estuvo presidida por el maestro Víctor Manuel Rivera Romay, jefe de la DECD; la licenciada Anabell Branch Ramos, secretaria Académica de la División; la licenciada Arianna Antonio Rivas, Coordinadora de Administración Académica de la DECD; la licenciada Leticia Venegas Cruz, coordinadora académica del diplomado Administración de Proyectos y el ingeniero Enrique Gómez Hernández, coordinador Académico del diplomado Manufactura Esbelta.

La licenciada Arianna Antonio Rivas comentó que con la ceremonia se clausuran tres programas académicos que tienen un común denominador que es el proporcionar a los participantes metodologías y filosofías de trabajo, cuyo objetivo es estandarizar, estructurar y compartir aquellas lecciones aprendidas que alguien



ya enfrentó en sus andares por el campo laboral y que comprendió que unificando y alineando la fuerza laboral compartía de manera más sencilla el “Know how” de la empresa y acortaba la curva de aprendizaje para aquéllos que se iban sumando. La licenciada añadió que hoy en día el abanico de opciones es tan amplio que ha dado cabida a metodologías híbridas aplicables a diferentes industrias que antes eran impensables y destacó que implementar una metodología no es cosa sencilla ya que además de requerir un análisis minucioso, la puesta en marcha es más complicada porque depende enteramente de la parte humana, ya que adoleciendo de la correcta actitud y la conciencia de líderes y colaboradores, lejos de significar una mejora en el trabajo implica un desperdicio de tiempo y dinero que nadie está dispuesto a pagar.

La licenciada Leticia Venegas Cruz externó el gusto de poder compartir una celebración tan especial con los participantes de los diplomados, señaló que actualmente los profesionales se enfrentan al reto de ser más eficientes dentro de los proyectos en los que participan, a mantener un nivel de competitividad superior al mercado, por lo que deben dar resultados más allá de los esperados, para ello deben estar en constante aprendizaje de nuevas disciplinas para desarrollar o





mejorar sus habilidades, enfatizó que los participantes del diplomado Administración de Proyectos eligieron a esta disciplina como una herramienta de actualización para mejorar su desempeño profesional y personal. La licenciada Venegas Cruz los alentó para que apliquen lo aprendido en sus proyectos tanto personales como profesionales, para que alcancen los objetivos que se propongan. Cerró su participación recordándoles que nunca deben dejar de prepararse para enfrentar los retos que se les vayan presentando a lo largo de su vida.

Al dirigir unas palabras a los asistentes el ingeniero Enrique Gómez Hernández felicitó a todos los participantes, pero en especial a los que concluyeron el diplomado de Manufactura Esbelta y resaltó que ellos ya cuentan con una ventaja competitiva con respecto a una población importante de profesionales, mencionó que los retos el día de hoy ya no se pueden superar sin preparación, ya que ésta es uno de los puntos clave para lograr el éxito y les recordó que hoy en día lo único constante es el cambio y que manufactura esbelta es una de las metodologías de excelencia operacional comprobada en la industria para lograr compañías con excelencia operacional.

Al término de la entrega de los diplomas a los participantes, la licenciada Anabell Branch Ramos dirigió unas palabras a los asistentes, expresó el gusto de ver la caras llenas de alegría y felicidad de todos los participantes por haber concluido exitosamente sus diplomados, comentó que adicional a la entrega de los diplomas, la División de Educación Continua y a Distancia de la Facultad de Ingeniería premia a los participantes con el más alto promedio de cada generación, a quienes se les entrega una medalla conmemorativa de los 200 años del Palacio de Minería, por lo que solicitó subir al presídium a Christopher Bernardo Téllez Ortiz del diplomado Administración de Proyectos 2019-III, a Juana Itzel Hernández Peña del diplomado Logística y Cadena

de Suministro 2019-II y a Gerardo Medina Reyes del diplomado Manufactura Esbelta 2019-II para recibir esta presea de manos del maestro Víctor Manuel Rivera Romay.

Durante su participación el maestro Rivera Romay comentó que la educación continua básicamente es la parte en donde la Universidad lo que hace es tratar de ir con todos los profesionales que se encuentran en ejercicio profesional para darles una actualización o alguna profundización de conocimientos que les haga falta para que puedan continuar con su desarrollo profesional. El maestro Rivera destacó la labor que se está llevando dentro de la Universidad en cuanto al tema de equidad de género para que tanto hombres como mujeres tengan las mismas oportunidades de desarrollo en los mismos ámbitos, destacó que del total de participantes que concluyeron estos diplomados aproximadamente la mitad son mujeres, agregó que generalmente en las disciplinas como administración de proyectos, manufactura esbelta o logística y cadena de suministro hasta hace poco tiempo las personas que cursaban estos diplomados en su mayoría eran hombres, externó el gusto de ver que cada vez hay más mujeres que se capacitan en estas disciplinas. El maestro Víctor Manuel Rivera felicitó a todos los participantes por haber tomado la decisión de invertir tiempo en ellos para capacitarse. Finalmente, para dar por concluidas todas las actividades académicas de los diplomados Administración de Proyectos 2019III, Manufactura Esbelta 2019-II y Logística y Cadena de Suministro 2019-II todos los asistentes lanzaron una fuerte ¡Goya! ●

## Clausura del diplomado Desarrollo de Habilidades Directivas

Los participantes de la cuarta y quinta generación de 2019 del diplomado Desarrollo de Habilidades Directivas concluyeron todas las actividades del diplomado, por lo que el pasado 14 de noviembre la División de Educación Continua y a Distancia de la Facultad de Ingeniería llevó a cabo la entrega de los diplomas a los participantes de ambas generaciones. La ceremonia tuvo lugar en el emblemático Salón de Actos del Palacio de Minería y contó con la asistencia de los familiares y amigos de los egresados del diplomado.

La licenciada Arianna Antonio Rivas, coordinadora de Administración Académica de la DECD destacó el compromiso que tiene la División de Educación Continua y a Distancia en la formación, actualización y



capacitación de las nuevas generaciones, mencionó que para el diseño de los programas académicos son precisos nuevos modelos educativos en respuesta a lo que al ámbito laboral está demandando, “tal es el caso de la modalidad b-learning del diplomado Desarrollo de Habilidades Directivas que extrae lo mejor de la parte presencial y las ventajas tecnológicas que ofrece la educación en línea”. Comentó que se escucha fácil decir que invirtieron 140 horas en línea y 100 presenciales mediante esta modalidad, sin embargo, el tiempo dedicado a las más de 70 actividades en la plataforma, entre foros, exámenes, cuestionarios y ensayos, aunadas a las 20 sesiones presenciales ya no suena nada sencillo, es tiempo que probablemente dejaron de invertir a la familia, amigos, pareja o al descanso. Agradeció a los participantes por “llenar de vida sábado tras sábado las aulas del Palacio de Minería”.

Al dirigir unas palabras a los asistentes, la licenciada Anabell Branch Ramos, secretaria académica de la División señaló que es un honor estar frente a los egresados del diplomado, quienes demostraron su compromiso para finalizar exitosamente 240 horas. “En un mundo progresivamente automatizado donde los trabajos y las tareas dependen cada vez más de la tecnología y la robótica, las habilidades blandas emergen como la nueva condición esencial en el universo laboral, la virtualidad, el trabajo a distancia y la educación en línea ya son la norma y no la excepción, no cabe duda de que la forma de hacer negocios en el siglo XXI está evolucionando, pero nadie sabe cuál será el resultado de esta transformación, aunque parezca contradictorio en este océano de cambios, la capacidad de adaptación es el ancla más segura, de hecho es ahí, en la adaptación en donde reside el poder y la importancia de las habilidades blandas, puede que la

verdadera revolución no sea la inteligencia artificial, sino la inteligencia humana y las emociones que son lo que sustentan a las habilidades blandas, por ello, las personas aún tienen una ventaja competitiva y fundamental sobre la tecnología que es la habilidad de entender a otras personas, expresar empatía, comunicarse persuasivamente, buscar consenso de manera que los equipos puedan acordar un plan de acción y aún más importante, el sentirse comprometidos de manera colectiva con su éxito” mencionó la licenciada durante su participación, finalmente les deseo una vida personal y profesional plena.

Para reconocer al participante con el más alto promedio de cada generación, la División de Educación Continua y a Distancia realiza la entrega de una presea conmemorativa de los 200 años del Palacio de Minería, por lo que la licenciada Anabell Branch Ramos solicitó subir al presídium a Luis Fernando Pérez Herrera del diplomado Desarrollo de Habilidades Directivas 2019-IV y a José Luis López Salgado del diplomado Desarrollo de Habilidades Directivas 2019-V para recibir esta medalla de manos del maestro Víctor Manuel Rivera Romay, Jefe de la DECD.

Por su parte, el maestro Víctor Manuel Rivera señaló “estamos celebrando la culminación de los programas académicos que se imparten en la División de Educación Continua y a Distancia de la Facultad de Ingeniería de la UNAM”, agregó que se están diplomando personas que son valiosas para el país, que pueden desarrollar y contribuir a la sociedad, personas que con su contribución profesional y personal podrán dar la posibilidad y la esperanza de ser una mejor sociedad. El maestro Rivera Romay los alentó a que con todos los conocimientos técnicos puedan apoyar a la nación y al país para generar en sus áreas o nichos una mejoría. “Durante el diplomado los participantes adquirieron habilidades que les permiten comunicarse mejor con las personas con las que se interrelacionan, aprenden a escuchar, a ser más tolerantes, aprenden herramientas que les permiten ejercer liderazgo para que los proyectos que encabezen tengan resultados positivos. Este tipo de habilidades solamente se pueden desarrollar con la práctica de manera permanente”, comentó. Agradeció a los participantes que eligieran a la División para continuar con sus estudios y les deseó una vida llena de felicidad y éxito, dando así por concluidas todas las actividades académicas de la cuarta y quinta generación de 2019 del diplomado Desarrollo de Habilidades Directivas. ●

## Ceremonia de clausura de los diplomados Aviónica y Desarrollo de Habilidades Directivas

Para celebrar la culminación de todas las actividades académicas de la sexta generación de 2019 del diplomado Desarrollo de Habilidades Directivas y de la tercera generación de 2019 del diplomado en Aviónica, familiares y amigos de los participantes se dieron cita en el Salón de Actos del Palacio de Minería para la entrega de los diplomas a los participantes.

Al dar la bienvenida a todos los asistentes a la ceremonia la licenciada Arianna Antonio Rivas, Coordinadora de Administración Académica de la DECD señaló que hoy en día la División ya cuenta con más de veinte diplomados en las modalidades presencial, en línea, a distancia y mixta que otorgan un beneficio en conjunto, impulsando la titulación y formando en áreas de conocimiento que la sociedad está demandando, enfatizó que es un hecho latente que las exigencias del mercado laboral representan nuevos desafíos que los profesionistas tienen que enfrentar. Finalmente, les recordó que estar al día con conocimientos del área de estudio, así como herramientas complementarias debe ser parte de un compromiso personal de formación permanente que les permita responder a los cambios del presente.

La licenciada Anabell Branch Ramos, secretaria académica de la División, comentó a los asistentes a la ceremonia que el Palacio de Minería es la muestra del neoclásico en América Latina, es creación del arquitecto y escultor valenciano Manuel Tólsa, construido para albergar el Real Seminario de Minería, para formar académicamente a los mineros a partir de 1813, la licenciada Branch Ramos resaltó que el Palacio de Minería forma parte del patrimonio artístico y cultural de la UNAM, que se encuentra bajo resguardo de la Facultad de Ingeniería y en 1987 fue declarado por la UNESCO patrimonio de la humanidad. Posteriormente externó el honor de poder compartir con los egresados de los diplomados esta ceremonia de clausura que representa el trabajo, esfuerzo y empeño que realizaron para concluir exitosamente y los alentó a que continúen fijándose metas que les aporten valor a ellos y a la sociedad.

Una vez que concluyó la entrega de los diplomas a los participantes, la licenciada Anabell Branch tomó nuevamente la palabra y señaló que la DECD premia el esfuerzo del participante con el más alto promedio de

cada generación con la entrega de una medalla conmemorativa de los 200 años del Palacio de Minería y solicitó subir al presídium a Francisco Jesús Domínguez Sosa, del diplomado en Aviónica y a Enrique Ignacio González Flores, del diplomado Desarrollo de Habilidades Directivas para recibir este reconocimiento de manos del maestro Víctor Manuel Rivera Romay, jefe de la División de Educación Continua y a Distancia.

Antes de clausurar de manera formal todas las actividades académicas de los diplomados Aviónica 2019-III y Desarrollo de Habilidades Directivas 2019-VI el maestro Rivera Romay dirigió unas palabras a los asistentes a la ceremonia. Mencionó que los participantes están culminando sus estudios de educación continua y seguramente muchos de ellos adicionalmente también están culminando sus estudios profesionales, agregó que en esta ceremonia se ve reflejado todo el esfuerzo para impartir programas académicos que les ofrezcan un valor agregado con todos los contenidos, la experiencia y el ejemplo. El maestro Víctor Manuel Rivera Romay hizo énfasis en que los participantes estudiaron disciplinas que los hacen mejores profesionales, que les brindan un valor agregado dentro de la trayectoria profesional, además de que los empodera y les da la posibilidad de emplearse en mejores condiciones. Los alentó a que con sus conocimientos técnicos ayuden a desarrollar una mejor sociedad y a transmitir a los demás lo mejor de ellos. Finalmente les deseó muchísimo éxito y mucha felicidad realizando así formalmente la clausura oficial de todas las actividades de ambos diplomados. ●



## Minería en los ojos del explorador

Marlene Flores García

La primera casa de los ingenieros abrió sus puertas a la exposición Humboldt en Minería, en homenaje a los 250 años del natalicio del polímata alemán, el pasado 6 de noviembre. El maestro Víctor Rivera Romay, jefe de la División de Educación Continua y a Distancia (DECDFI), cortó la cinta de inauguración junto a Guadalupe Lozada, directora de Patrimonio Histórico, Artístico y Cultural de la Secretaría de Cultura de la Ciudad de México, tras lo cual los asistentes pudieron disfrutar de una visita guiada por el físico Omar Escamilla, responsable del Archivo Histórico del Palacio (AHPM).

La exposición destaca por sus piezas originales e imágenes obtenidas del AHPM: un recibo con la firma de Humboldt por la venta de sus instrumentos científicos, un ejemplar de *Viaje a las regiones equinocciales del continente*, una invitación para develar una estatua de él obsequiada por el gobierno alemán para celebrar el centenario de la Independencia de México, aún visible en la esquina de República de Uruguay e Isabel la Católica, y el libro conmemorativo que la acompaña, y un retrato hecho al natural, perteneciente al Museo Tolsá, que hizo por encargo Rafael Ximeno y Planes.

Humboldt es un personaje emblemático para la Facultad de Ingeniería, durante su visita al México colonial, hace más de 200 años, apoyó de manera muy cercana en distintos sitios de interés geológico. De hecho,

cuando llegó a la Ciudad de México y vio el Colegio de Minería (antecedente de la FI) se encontró con una escuela muy similar a su alma mater; la Escuela de Minas de Freiberg, que compartía con el director Fausto de Elhuyar y el catedrático Andrés Manuel del Río, motivo que favoreció su colaboración estrecha.

La exposición está dividida en cuatro núcleos que representan las distintas etapas del viaje de Humboldt: como explorador, su trabajo en conjunto con el Real Seminario de Minería, su fascinación por las culturas americanas y su interés por la historia natural. El visitante se encontrará con imágenes de la geografía de las plantas que elaboró, del Palacio de Minería en la época de su estancia, de distintas minas y los sistemas con que operaban, de paisajes, formaciones geológicas, flora y fauna, entre otras muy variadas. “Una mirada enciclopédica del continente que después va a inspirar a muchos viajeros, eso es Humboldt”, explicó Omar Escamilla.

Para enriquecer la experiencia se proyectó *Humboldt en México, la mirada del explorador*, documental de Ana Cruz, quien también estuvo presente, que muestra de manera dinámica los momentos más relevantes de su paso por Acapulco, Guanajuato e Hidalgo, entre otros sitios. A través de entrevistas con expertos, escenas dramatizadas y lecturas, confirma que nuestro país significó mucho en el corazón y en el arte del científico.

Cabe mencionar que la exposición podrá visitarse hasta el 13 de diciembre y es de entrada libre. ●



Foto: Jorge Estrada Ortíz

## Enciclopedia de cosas vivas y muertas

Aurelio Pérez-Gómez

El Ministerio de Cultura de Colombia, la Fundación Jumex Arte Contemporáneo y la Facultad de Ingeniería, a través del Departamento de Investigación de Operaciones e Ingeniería Industrial, presentaron *Enciclopedia de cosas vivas y muertas: el Lago de Texcoco* de Adriana Salazar Vélez, el pasado 29 de noviembre en el Auditorio Raúl J. Marsal

La maestra Francisca Irene Soler Anguiano, jefa del Departamento, indicó que el Lago de Texcoco, en toda su majestuosidad, es el punto de convergencia de infinitud de elementos del pasado y presente, además, el escenario de numerosos acontecimientos que han marcado la historia. “Un lugar que puede ser estudiado desde distintos enfoques, e inusual verlo en una perspectiva que combine las diferentes connotaciones de un sistema tan complejo”.

Apuntó que esta enciclopedia compendia numerosas narraciones de forma científica y artística: “El conocimiento, los acontecimientos, las situaciones, la naturaleza, la gente, en suma, la vida del lugar permitiendo una comprensión más cabal de lo que Texcoco significa”. Tener la oportunidad, abundó, de conocer a profundidad los diferentes términos en una definición dinámica que contempla sus historias y sus condiciones habilita al lector a formar una opinión y una visión más amplias para convertirse en un agente proactivo que vele por el bienestar y las necesidades del lugar, independientemente de su formación profesional.

Por ello, añadió, este libro otorga a los ingenieros la oportunidad de crear soluciones partiendo de un entendimiento extenso del lugar, el cual permitirá impactar directamente en los resultados de cualquier proyecto: “Al tener este libro de referencia, decisiones como las del Nuevo Aeropuerto de la Ciudad de México tendrían un fundamento más sólido desde la interdisciplina; por eso, invito a los presentes a leer esta magnífica obra”.

Por su parte, la doctora Salazar comentó que el volumen se originó en su proyecto de doctorado en la Facultad de Artes y Diseño UNAM, una investigación poco ortodoxa que inició como un ejercicio desde las artes, pasando por las diversas crisis socioambientales que ha vivido el Lago, hasta enfocarse en el conocimiento como objetivo. El Lago de Texcoco, expresó, es un lugar cargado de acontecimientos y significados

para la historia nacional, desde la Colonia hasta la actualidad. “Para poder mirar en todas sus dimensiones a este pequeño territorio de 800 hectáreas, es necesaria la convergencia de distintas disciplinas en un mismo ejercicio”.

Aclaró que la *Enciclopedia de cosas vivas y muertas: el lago de Texcoco* es de hecho una antienciclopedia: “Tradicionalmente las enciclopedias se ocupan del conocimiento total y vienen además de ejercicios eurocéntricos y coloniales de aproximación al saber, en el que se estudia al mundo desde la generalización y se da cuenta de la totalidad de éste desde una perspectiva supuestamente objetiva”.

Finalmente, dijo que la enciclopedia explica el devenir histórico del Lago de Texcoco y algunos de sus aspectos geológicos (formaciones rocosas, hundimientos, morfología del suelo salitroso), biológicos (flora, fauna, migraciones de aves e iniciativas de regeneración ecológica), sociales (asentamientos, conflictos con el reparto de la tierra), históricos y psicológicos. “Así comencé a vislumbrar a este lago, como un universo, un territorio lo suficientemente complejo y rico en elementos que me dieron pie para la creación de esta obra”, concluyó.

En su intervención la maestra Idalia Satto, editora, aclaró que las perspectivas urbanas, arqueológicas e históricas que Adriana Salazar investigó durante cinco años se encuentran en el libro catalogadas y descritas como si se trataran de un vestigio olvidado. “La enciclopedia se nos revela como una historia escondida entre los escombros, nos interpela desde su sal, desde el asfalto y desde sus materiales ahora en calidad de residuos; también es una nueva mirada sobre la Ciudad de México y su entorno”. Esta obra, destacó, se logró publicar gracias a los apoyos de la Fundación Jumex Arte Contemporáneo y del Ministerio de Cultura de Colombia, y es una edición bilingüe estilo cara o cruz. ●



Foto: Eduardo Martínez Cuautle

## Preparados para hablar en público

Marlene Flores García

El grupo del semestre 2020-1 del Taller de expresión verbal y corporal, que imparte semestralmente la División de Ciencias Sociales y Humanidades (DCSyH), presentó los resultados de su aprendizaje, tras 20 sesiones de entrenamiento, con un concurso celebrado el pasado 15 de noviembre en el Aula Magna. La ingeniera Carolina Garrido, jefa de la DCSyH, los licenciados José René Gómez, secretario Académico de la División y fundador de la revista *Nigromante*, y Rocío Trejo, y el actor Gilberto Rebollar fungieron como jurado.

Los 11 participantes tuvieron que preparar una exposición de tema libre, desde la educación en México y la Física hasta el popular programa *Hora de aventura*. Además de mostrar un claro dominio de la información, se evaluó el manejo corporal, la seguridad al hablar con gestos firmes y cómodos, y la cercanía e interacción con el público.

El jurado celebró el compromiso de los jóvenes ingenieros por mejorar sus habilidades: “Más allá del regalo, es crecimiento personal que les servirá en la vida para enfrentarse a todo tipo de gente”, señaló Gilberto Rebollar. Raúl Ibarra, profesor encargado de impartir el taller, destacó el avance de sus estudiantes, en comparación con las primeras sesiones, y el valor agregado que ahora tienen como profesionistas.

Aunque todos recibieron un reconocimiento por la conclusión exitosa del taller, se declaró ganadores a Isaac Tinoco, primer lugar, egresado de Ingeniería Petrolera, por el entretenido recuento de su vida laboral; Omar Juárez, segundo lugar, de Ingeniería Geológica, quien vaticinó el posible impacto de la tecnología en el futuro, y a Diego Santamaría, tercer lugar, de la maestría en Sistemas, que compartió una interesante reflexión sobre el Día de muertos. ●



Foto: Jorge Estrada Ortíz

## La carcajada del jaguar. Performance del Grupo de Teatro de la FI

Texto y foto: Jorge Estrada Ortíz

En un viaje sin palabras, casi onírico, vamos siendo testigos de un pueblo cuyos dioses estaban vivos, regían sus costumbres, corazón y alma, una pecera donde dioses y habitantes vivían en franco equilibrio. La muerte y un caballero águila aparecen como signos premonitorios: la guerra y el fin de un ciclo, no obstante los sacrificios a los dioses.

La llegada de los Hombres Sol (los españoles) desde el mar y la defensa de los Hijos del Jaguar (habitantes originales) provocan una guerra: llueve sangre, nace el dolor y caen muertos de ambos bandos. En el Nuevo Mundo, el Nuevo Edén, se pasean los recién ganadores viendo maravillados a su alrededor, pero como en todo edén hay demonios salvajes: los sobrevivientes a esa raza primigenia. Los europeos recién llegados los ven con temor y cierto asco; mientras se alejan los Hijos del Jaguar estallan en carcajadas burlando sus maneras de caminar.



Fotos: Jorge Estrada Ortíz

La evangelización llega y con ella los misioneros y la palabra del Cristianismo a los Hijos del Jaguar; unos la acogerían, otros se mantendrían firmes en rechazar las nuevas doctrinas. Poco a poco se entrevé lo que resultó de la fusión de ambos mundos: el mestizaje, producto de la violación de las mujeres y el grito de las diosas. Los dioses se quedan huérfanos, perdidos sin rumbo, son acusadores desde su sitio y su tierra ahora está destruida; en tal apocalipsis acusan con el dedo índice porqué los dejamos y no recordamos ni sus nombres; vagan entre nosotros viéndonos desde sus ojos sin vida.

El mestizaje creó una nueva raza, que en el fondo está perdida, un Frankenstein de tradiciones, de herencias



y de ADN, pero no son de aquí ni de allá, al final están muy solos: el nuevo hombre nacido va caminando sin saber quién es. El jaguar, vacío de lágrimas, sigue con su carcajada enloquecida ante la pérdida de un pueblo.

La propuesta del Grupo de Teatro de la FI dedicada al maestro Miguel León Portilla, dividida en nueve cuadros, te lleva de la mano en este viaje sobre el fin de un pueblo y el nacimiento de otro. Se trata de una puesta fuerte, sencilla, firme y sincera; el silencio es el segundo personaje y la actuación de los implicados soberbia: dejan la piel a tiras, sudor y gritos en el escenario, evocan un realismo mágico, auténtico que nos deja atados a nuestros asientos sin poder levantarnos cuando se encienden las luces.

CRO-16: si hubo moros contra cristianos...también hubo hispanos contra Mexicas, puesta en escena del Grupo de Teatro de la Facultad de Ingeniería, dirigido por el maestro Enrique Riodgoll, cumple con su cometido: nos deja desolados sabiendo de dónde pudimos venir y con la esperanza de un nuevo renacimiento. ●

## Concierto de fin de cursos de la TUNA

Aurelio Pérez-Gómez

Como ya es habitual, la Tuna de la Facultad de Ingeniería y la División de Ciencias Sociales y Humanidades organizaron el tradicional Concierto de fin de cursos, el pasado 11 de mayo en el Auditorio Javier Barros Sierra.

El concierto inició con la acostumbrada callejoneada por los pasillos de la FI, cantando y tocando sus instrumentos con el propósito de atraer a los alumnos, profesores y trabajadores, previo a subir al escenario para ofrecer un recital lleno de humor, alburas y buena música.



En este concierto los pardillos se disfrazaron de personajes de *Pokémon* relacionados con su apodo. Las canciones interpretadas fueron *Te quiero, dijiste* de María Grever, *Moliendo café* de José Manzo Perroni, *La Paloma* de Sebastián de Iradier y Salaverri, *El Carnavalito Humahuaqueño* de Edmundo Zaldivar, *Amorosa Guajira* de Jorge González Allué, *Lágrimas negras* de Miguel Matamoros, *El Milagro de tus ojos* de Donald Clifton McCluskey, *La paella* (anónimo); realizaron el performance de *Los Males de Micaela* y *el Cocorocó (El gallito de la pasión)* de Nicanor Molinare Rencoret.



Fotos: Jorge Estrada Ortíz

Dentro del recital se llevó a cabo la ceremonia de investidura de tres pardillos, quienes se convirtieron oficialmente en tunos: "El Chihuahua", "El Camaleón" y "El Oso". Concluyeron el concierto, tocando por primera vez *Tata Dios* de Valeriano Trejo Olguín, cantada por "El Chihuahua", y como *encore* *Es que estás enamorada* de Lolita de la Colina y *Sebastopol* de Francisco Collado, con la cual salieron al vestíbulo del Auditorio donde continuó la fiesta. ●

# FI obtiene séptimo triunfo consecutivo

Elizabeth Avilés

Con 9 carreras por 6, el equipo de béisbol de la Facultad de Ingeniería venció a la FES Aragón en el torneo de los Juegos Universitarios UNAM 2019, obteniendo así el triunfo por séptimo año consecutivo. La final se llevó a cabo en el Campo de Béisbol de Ciudad Universitaria, el pasado 13 de noviembre.

Aragón se fue adelante al completar una carrera durante su primer turno al bate, ventaja que mantuvo hasta la sexta entrada con cinco carreras a dos. Sin embargo, Ingeniería sorprendió a todos al hacer siete carreras a sólo dos entradas de que terminara el juego y darle la vuelta al marcador.

El tercer puesto fue ocupado por la Facultad de Derecho. Los tres equipos finalistas se reunieron en la

cancha para recibir sus preseas y celebrar el espíritu deportivo universitario con un goya.

Salvador Adolfo Valente Ortiz, *pitcher* y *coach* del equipo ganador, y estudiante de quinto semestre de Ingeniería Civil, felicitó a sus compañeros y reconoció su esfuerzo y perseverancia, pues a pesar de que se enfrentaron a situaciones complicadas en algunos partidos, al final el ánimo, el trabajo y el compañerismo rindieron resultados. ●



Foto: Alfredo García

# Campeonas del baloncesto puma

Elizabeth Avilés

El equipo femenino representativo de la Facultad de Ingeniería venció 55 a 34 puntos a la FES Acatlán en la final del torneo de basquetbol de los Juegos Universitarios UNAM 2019. El partido se desarrolló en un ambiente animado, de compañerismo y amor al deporte, el pasado 12 de noviembre en el Frontón Cerrado de Ciudad Universitaria.

Alentadas por la tribuna, las ingenieras arrancaron con ventaja y dieron muestra de su temple en todo momento del juego. A menos de un minuto del pitazo inicial, hicieron la primera anotación, sumando sus primeros dos puntos, para después terminar el primer cuarto con un marcador de 23 a 10.

Los minutos transcurrieron y, a pesar del esfuerzo del equipo rival, el marcador siguió a favor del de Ingeniería: 32 a 16 para el segundo cuarto y 42 a 23, en el tercero. Las porras se hicieron escuchar más fuerte cuando las universitarias hicieron sus últimas jugadas y el silbatazo final sonó. El equipo vencedor se reunió en la cancha para celebrar la victoria

y recibir sus preseas de manos del licenciado Carlos Vences Espinosa, jefe del Departamento de Apoyo a la Comunidad de la FI.

El entrenador del equipo, César Arzate Méndez, manifestó su entusiasmo por el triunfo obtenido y recalcó que el mérito fue de las jóvenes, pues gracias a su disciplina y coordinación entre deporte y estudio lograron el objetivo inicial: llegar al quinto campeonato.

Al final del evento, como muestra de la integración y el fomento a la cultura física que promueve la Dirección General del Deporte Universitario, los equipos de Ingeniería y de las FES Acatlán y Cuautitlán, que este año ocupó el tercer lugar, entonaron un vigoroso goya. ●



Foto: Antón Barbosa Castañeda

# 10 cosas que no pueden faltar en tu maleta

Diana Infante



Con el comienzo del año viene el inicio de muchos proyectos nuevos y metas por cumplir. Si uno de ellos es irte de movilidad, checa las cosas imprescindibles que debes llevar en tu maleta a esa próxima aventura

## 1.- Chile en polvo, salsas o picante

Aunque no seas muy amante del condimento o el picante seguramente extrañarás los chiles en polvo o la variedad de salsas en tus platillos.

## 2.- Libreta de apuntes

Las fotografías y videos son cosas que formarán parte de tus recuerdos para siempre, pero también es necesario despegarse de la tecnología y dejar volar la imaginación ya sea haciendo sketches, notas importantes o simplemente garabatos, al final puedes hacer un travel journey para documentar tus aventuras.

## 3.- Gel antibacterial

La higiene es importante, no te descuides y carga siempre un recipiente de gel antibacterial de mano.

## 4.- Abrigo impermeable

Ya sea que vayas a un país donde hace mucho frío o a uno de clima cálido, un abrigo impermeable delgado pero resistente es algo que no puede faltar.

## 5.- Mochila multiusos

Para todos aquellos que les encanta viajar y no quedarse en un sólo lugar, las mochilas back pack multiusos son indispensables. Tiene que ser lo suficientemente grande para cargar lo esencial pero cómoda para que puedas llevarla a todos lados. La clave del éxito con

las mochilas multiusos es saber empacar solamente lo esencial para que no se vuelva pesada e incómoda durante tus viajes de mochilazo

### 6.- Calcetines favoritos

En épocas de frío no olvides que tus mejores aliados van a ser tus calcetines favoritos para mantenerte caliente.

### 7.- Toalla de baño

Hoy en día existen toallas de microfibra super delgada que te permiten absorber la misma cantidad de agua regular y te ahorran mucho espacio en la maleta.

### 8.- Tus dulces/botanas favoritas

Un ejemplo podrían ser los manguitos y las papas enchiladas y siempre es bueno llevar un pedacito de tu hogar cerca de ti a donde vayas. Qué mejor manera que recordar a tu país que a través de tus snacks preferidos.

### 9.- Bolsas crossbody

Si lo tuyo son los viajes express entonces las bolsas crossbody no pueden faltarte, son pequeñas, cómodas y le caben lo necesario. Es importante que durante los viajes lleves mochilas y bolsas que te permitan tener las manos libres para cualquier situación que se presente.

### 10.- Batería externa

Con todas las fotos, música y uso de aplicaciones de mapas y gps, tu celular se quedará muy rápido sin batería, evita perderte o quedarte sin comunicación cargando tu celular mientras continúas viajando.

#### TIPS EXTRA:

Descarga el mapa de la ciudad en la que vivirás, para que cuando no tengas datos móviles, puedas ubicarte y moverte. También te ayudará a no acabar con tus datos el primer día o durante una emergencia. Que tu

última comida en México sea tu comida mexicana favorita. Seis meses pasan rápido pero definitivamente extrañarás la sazón de hogar.

Un consejo que te servirá mucho en esta etapa de tu vida: Las pantallas de los aeropuertos son tus mejores amigos, ubica la hora y número de vuelo y no sufras más, los módulos de atención al viajero son los lugares más seguros para pedir ayuda y siempre intentarán conseguir alguien que hable tu idioma para darte un mejor servicio.

Acércate al departamento de Movilidad estudiantil y toma la mejor decisión de tu vida: “Viajar expande no solamente tus horizontes sino también tu mentalidad, tu manera de ver la vida, te ayuda a madurar y convertirte en una persona autosuficiente, es una de las etapas más difíciles y satisfactorias por la que todos los estudiantes tendrían que pasar”.



¡Síguenos en nuestras redes!

**FACEBOOK** @MOVILIDAD.FI.OFICIAL

**TWITTER** @MovilidadFI

Responsable de la sección:

Ing. Rocío Gabriela Alfaro Vega

Jefe del Departamento de Movilidad Estudiantil

Diseño y contenido: DCV Alejandra Madrid

# División de Ingenierías Civil y Geomática

**RIVERA CONSTANTINO, Rigoberto.** *Fundamentos de mecánica del medio continuo.* México, UNAM, Facultad de Ingeniería, 2ª. Edición 2019, 227 p., tiraje 120 ejemplares.

El objetivo de estos apuntes es contar con un material que cubra el temario actual de la asignatura Fundamentos de mecánica del medio continuo, la cual forma parte del programa de estudios de la carrera de Ingeniero Civil que se imparte en esta Facultad.

Fundamentos de mecánica del medio continuo es una asignatura básica para la carrera de Ingeniero Civil, pues la hipótesis de medio continuo que se adopta en esta mecánica permite abordar, sin ninguna distinción, problemas de sólidos, líquidos y gases.

En la segunda edición de esta obra, el material se ha reestructurado y se han incluido dos capítulos nuevos. En cada capítulo se han incorporado más problemas resueltos como también propuestos, incluyendo en estos últimos su respuesta. Se ha mejorado la calidad de las figuras y se han corregido algunos errores tipográficos del texto y las ecuaciones matemáticas.

## CONTENIDO:

Estado de esfuerzo; Estado de deformación; Principios generales de la mecánica; Elasticidad lineal; Mecánica de fluidos; Viscoelasticidad; Teorías de falla y ruptura; Apéndice A. Fundamentos de Análisis tensorial; Apéndice B. Rotación de ejes coordenados; Bibliografía.

Información proporcionada por la Unidad de Apoyo Editorial



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



Ingeniería  
Investigación y  
Tecnología

DESDE  
**1908**



**Volumen XX, Número 4**

Octubre - diciembre 2019

- 

**Determinación de los principales factores geométricos que influyen en el desgaste de las matrices de extrusión directa empleadas en la obtención en frío de perfiles de aleaciones de aluminio**  
Santana-Reyes S.A., Santana-Milán R.†, Guardia-Puebla Y., Morales-Leslie J.F.  
<http://dx.doi.org/10.22201/ii.25940732e.2019.20n4.037>
- 

**Plane trusses optimization by means of parametric design and genetic algorithms applying visual programming**  
Begliardo-Olivero H.F., Bonelli-Hernández M.  
<http://dx.doi.org/10.22201/ii.25940732e.2019.20n4.038>
- 

**Durabilidad del concreto con agregados de alta absorción**  
Gilberto Solís-Carcaño R., Alcocer-Fraga M.A.  
<http://dx.doi.org/10.22201/ii.25940732e.2019.20n4.039>
- 

**Synergistic effect of nanocoatings for corrosion and wear protection of steel surfaces**  
Taha-Tijerina J., Peña-Parás L., Sánchez-Fernández A., Maldonado-Cortés D., Sarmiento-Barbosa P., Adán-López J.R.  
<http://dx.doi.org/10.22201/ii.25940732e.2019.20n4.040>



RevistaIIT



RevistaIIT



ii.revista@gmail.com

<http://www.revistaingenieria.unam.mx>

# C Ó D I G O   S E C R E T O

Un grupo de alta seguridad envía un mensaje secreto a unos de su organización para señalarles un número que daría la clave de un proyecto; sin importar todas sus precauciones, un enemigo de ese grupo intercepta la señal y se hace del mensaje. Se trata de un conjunto de operaciones aritméticas muy sencillas. Como se trata de un asunto de vital importancia, se proporciona este mensaje a dos matemáticos del grupo para estar seguros del número correcto. Quedan sorprendidos cuando obtienen las dos respuestas pues son diferentes.

$$N = 4x + 2y + \sqrt{(3x - 5y)^2} \quad \text{para } x = 3, \quad y = 5$$

Uno de ellos obtiene:

$$N = 4x + 2y + 3x - 5y$$

$$N = 7x - 3y$$

$$N = 7(3) - 3(5) = 6$$

El otro llega a:

$$N = 4(3) + 2(5) + \sqrt{[3(3) - 5(5)]^2}$$

$$N = 12 + 10 + \sqrt{(9 - 25)^2}$$

$$N = 22 + \sqrt{(-16)^2}$$

$$N = 22 + \sqrt{256}$$

$$N = 22 + 16 = 38$$

¿Cuál es la respuesta correcta?

## Solución al acertijo anterior

La manera que se le ocurrió al estudiante fue extraer una moneda del primer paquete, dos del segundo, tres del tercero y así hasta diez del último. Al pesar este conjunto de monedas se vería si el peso excedía 0,1 Newtons, el paquete defectuoso era el primero, si el exceso fuera 0,22 Newtons, el defectuoso sería el segundo y así sucesivamente. Con una sola pesada se resolvió el problema.

Colaboración del Ing. Érik Castañeda de Isla Puga



# EN LA FACULTAD DE INGENIERÍA ESTAMOS COMPROMETIDOS CON LA EQUIDAD E IGUALDAD DE GÉNERO

Promovemos la igualdad de género dentro de nuestra institución en todas sus estructuras académico-administrativas así como entre en la Comunidad y trabajamos para contribuir a la disminución de la discriminación y marginación, dentro de las políticas institucionales a favor de la igualdad de género en la UNAM.

LA PRIMERA IGUALDAD ES LA EQUIDAD

[www.ingenieria.unam.mx/paginas/genero/](http://www.ingenieria.unam.mx/paginas/genero/)



**HeForShe**  
Movimiento solidario de ONU Mujeres  
para la igualdad de género

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
Facultad de Ingeniería  
Comisión Local de Seguridad

## BOTONES DE AUXILIO-FI

¿Qué pasa al presionar el botón de auxilio?

Se activa una **alarma sonora** con un sonido específico y una visual por medio de un **estrobo** al exterior del sanitario.



¿Cuál es su función?

**Alertar** sobre situaciones de riesgo en los sanitarios de mujeres de la facultad; así como para prevenir casos de:

- EMERGENCIA MÉDICA
- HOSTIGAMIENTO
- VIOLENCIA
- ACOSO SEXUAL

¿Quiénes acudirán en tu auxilio?

Vigilantes, Autoridades y la Unidad Jurídica

La persona que haga mal uso de estos dispositivos, será fuertemente sancionada.



POR UNA CULTURA DE PREVENCIÓN Y SEGURIDAD EN LA FACULTAD DE INGENIERÍA

[www.administracion.ingenieria.unam.mx/webcls/paginas/pdf/protocolo\\_botones\\_auxilio.pdf](http://www.administracion.ingenieria.unam.mx/webcls/paginas/pdf/protocolo_botones_auxilio.pdf)

PARA TU SEGURIDAD

# LÍNEA DE REACCIÓN PUMA



Línea de **denuncia** para la  
**Comunidad Universitaria**



Las 24 horas, los  
365 días del año

## 5622 6464

EXTERIOR DEL CAMPUS

## 2 6464

EXTENSIÓN UNAM

**TU LLAMADA ES...**  
**ANÓNIMA Y CONFIDENCIAL**

La **línea de reacción PUMA** es una herramienta para que la Comunidad Universitaria **reporte situaciones o eventos de manera anónima** ante la comisión de conductas contrarias a la seguridad en las instalaciones de la Universidad y que, en consecuencia, pueda ser valorada para el tratamiento correspondiente de manera preventiva.



LA PREVENCIÓN ES LA LLAVE DE TU SEGURIDAD



# CONCURSO INTERFACULTADES POR EL USO EFICIENTE DEL AGUA EN LA UNAM



Busca fomentar la participación activa de alumnos, académicos, personal administrativo, y visitantes en el manejo responsable del agua.

CAMPAÑA

## #FIsustentable

- SACMEX EN LA UNAM / 5 DE NOVIEMBRE DE 2019
- 2º Concurso de Creatividad para el Uso y Consumo Responsable del Agua / 7 DE FEBRERO DE 2020
- Transmisión en el programa Ingeniería en Marcha 29 DE OCTUBRE Y 10 DE FEBRERO DE 2020
- Concurso de ensayo Las Mujeres y el Agua
- Stand Itinerante en la FI



EL CONCURSO SE LLEVA A CABO  
DEL **3** DE SEPTIEMBRE 2019  
AL **13** DE MARZO 2020



CONSULTA LAS BASES EN:

[WWW.INGENIERIA.UNAM.MX/PAGINAS/PUMAGUA/](http://WWW.INGENIERIA.UNAM.MX/PAGINAS/PUMAGUA/)



El Programa de Manejo, Uso y Reúso del Agua en la UNAM (PUMAGUA), la Red del Agua UNAM, la Dirección General de Atención a la Comunidad (DGACO) y la Facultad de Ingeniería



**IEEE**



# Rama estudiantil IEEE de la Facultad de Ingeniería UNAM

## Capítulo IEEE CAS (Circuits & Systems Society)

### CURSOS INTERSEMESTRALES

13 al 17  
Enero 2020

Diseño de PCB en EAGLE



Fundamentos de MATLAB y SIMULINK



Protocolos de Comunicación Avanzada

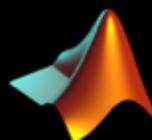


20 al 24  
Enero 2020

Esquemas de Control Lineal



MATLAB y SIMULINK en Procesamiento Digital



Sistemas de Comunicación Móvil



#### PAQUETES:

Fundamentos de MATLAB y SIMULINK

+

MATLAB y SIMULINK en Procesamiento Digital



Protocolos de Comunicación Avanzada

+

Sistemas de Comunicación Móvil



Temarios, costos e inscripciones




# CURSOS INTERSEMESTRALES

## ENERO 2020

INSCRIPCIONES ABIERTAS!

**1RA SEMANA 4 AL 10 DE ENERO**

8:00 - 12:00 *	PYTHON BÁSICO AM	PYTHON BÁSICO AM 2	JAVA BÁSICO	DISEÑO WEB BÁSICO	ANDROID BÁSICO	LINUX BÁSICO	C BÁSICO AM	ARDUINO BÁSICO	RASPBERRY	R BÁSICO
12:30 - 16:30 *	PYTHON BÁSICO PM	PC'S	DISEÑO DE BD	IOS BÁSICO	REDES DE DATOS	C++ BÁSICO	INTRO. A LA PROGRAMACIÓN	C BÁSICO	MATLAB BÁSICO	LATEX

**2DA SEMANA 13 AL 17 DE ENERO**

8:00 - 12:00 *	PYTHON AM INTERMEDIO	PYTHON AM 2 INTERMEDIO	JAVA INTERMEDIO	DISEÑO WEB INTERMEDIO	ANDROID INTERMEDIO	ADMIN. DE LINUX	C AM INTERMEDIO	ARDUINO INTERMEDIO	MÉTODOLÓGÍAS ÁGILES	MACHINE LEARNING I
12:30 - 16:30 *	PYTHON PM INTERMEDIO	C PM INTERMEDIO	SQL I	IOS INTERMEDIO	SWITCHING	C++ INTERMEDIO	CIBERSEGURIDAD	CÓMPUTO FORENSE	EXCEL I	INTELIGENCIA ARTIFICIAL I

**3RA SEMANA 20 AL 24 DE ENERO**

8:00 - 12:00 *	PYTHON AM AVANZADO	PYTHON AM 2 AVANZADO	JAVA AVANZADO	DISEÑO WEB AVANZADO CON LABAVEL	ANDROID AVANZADO	LINUX PRÁCTICO	C LINUX	ARDUINO AVANZADO	DISEÑO DE PCB'S	BLENDER	MACHINE LEARNING II
12:30 - 16:30 *	PYTHON PM AVANZADO	ESTRUCTURAS DE DATOS EN C	SQL II	IOS AVANZADO	ROUTING	C++ AVANZADO	EXCEL II	INTELIGENCIA ARTIFICIAL II			

\* Horarios sujetos a posibles cambios

**REGÍSTRATE EN PROTECO.MX**  
 cursosproteco@gmail.com







Universidad Nacional Autónoma De México  
 Facultad De Ingeniería  
 Secretaría de Apoyo a la Docencia  
 Centro de Docencia  
 "Ing. Gilberto Borja Navarrete"  
 Coordinación de formación y desarrollo en Cómputo



## Diplomado de aplicación de las TIC y TAC en la docencia



Imagen tomada de Google

### REQUISITOS:

- Recursos tecnológicos (computadora y dispositivos móviles).
- Tener dos años de experiencia docente.
- Haber acreditado tres cursos de formación básica impartidos en el CDD. \*
- Presentar evaluación diagnóstica.
- Profesores en activo presentar credencial y último talón de pago.\*
- Disposición de tiempo, para trabajo presencial y en línea.
- Carta de exposición de motivos con el visto bueno del Jefe de la División (para el caso de los profesores de la FI).
- Presentarse a una entrevista.
- Entrega de documentación: CV digital en una cuartilla.\*

\*Entrega de documentos probatorios por separado en formato PDF

### Conocimientos y habilidades necesarias:

- Manejo básico de office.
- Navegación en internet.

**DURACIÓN TOTAL:** 130 horas.

**MODALIDAD:** Semipresencial.

\*Las sesiones presenciales se impartirán martes y jueves de 16:00 a 20:00 h.

**FECHA DE INICIO:** 11 de febrero de 2020.

**FECHA DE TERMINO:** 9 de junio de 2020.

**LUGAR:** Aula de Cómputo del CDD.

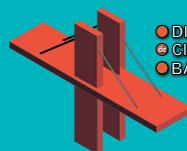
**COSTO:** \$18,200.00

- Profesores de la Facultad de Ingeniería exentos de pago.
- Profesores de la UNAM 50% de descuento.
- Interesados externos pago total.

# EXÁMENES EXTRAORDINARIOS CON TALLER DE PREPARACIÓN



## 2020-1



● DIVISIÓN  
● CIENCIAS  
● BÁSICAS

### Plan 2016

- Ecuaciones Diferenciales
- Cálculo y Geometría Analítica
  - Probabilidad
  - Estática
- Álgebra Lineal
- Cálculo Integral
- Cálculo Vectorial
  - Mecánica
- Electricidad y Magnetismo
- Cinemática y Dinámica
  - Álgebra

**Informes en:**  
<http://dcb.ingenieria.unam.mx/>



# Cursos extracurriculares para alumnos 2020-1

Informes en:  
<http://dcb.ingenieria.unam.mx/>

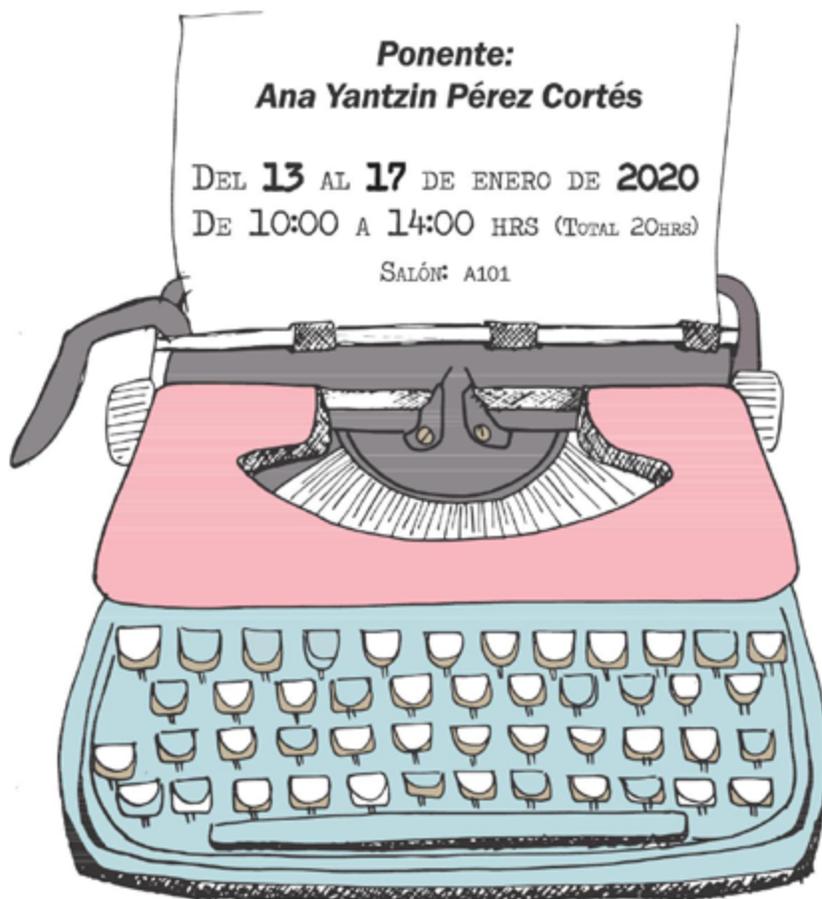


UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE MÉXICO



FACULTAD DE INGENIERÍA  
SECRETARÍA GENERAL  
Coordinación del Programa de  
Superación del Personal Académico

# REDACCIÓN SIN BARRERAS. DE LA ORACIÓN AL PÁRRAFO



Programa de  
Actualización  
y Superación  
Docente,  
Licenciatura  
**2020-2**

Inscripciones en línea en:  
<https://zafiro.dgapa.unam.mx/registro>

Informes:  
[pspa@ingenieria.unam.mx](mailto:pspa@ingenieria.unam.mx)

Teléfono: 56 22 09 52



**Universidad Nacional Autónoma de México**  
**Dirección General de Asuntos del Personal Académico**  
**Facultad de Ingeniería**  
 Secretaría General  
 Coordinación del Programa de Superación del Personal Académico  
**Programa de Actualización y Superación**  
**Docente 2020-1 Licenciatura**



**DIVISIÓN DE INGENIERÍA ELÉCTRICA**

**Realizando su propio análisis de riesgos en seguridad informática**  
 MC Cintia Quezad a Reyes  
 Ing. Magdalena Reyes Granados  
 Del 20 al 24 de enero, 9:00 a 13:00 h.  
 Lab. de Redes y Seguridad Q208, edif. Q, 20 h.

**Herramientas para crear un portafolio de evidencias digital**  
 Ing. Dulce Mónica Castillo Corona  
 Ing. Mayelly Reynoso Andrade  
 Del 6 al 10 de enero, 9:00 a 13:00 h.  
 Lab. de Computación, Q 218, edif. Q, 20 h.

**Análisis y diseño de bases de datos**  
 MI Honorato Saavedra Hernández  
 Ing. Josefina Rosales García  
 Del 6 al 17 de enero, 15:00 a 17:30 h.  
 De lunes a jueves en línea  
 Viernes, salón Q006, edif. Q, 25 h.

**Programación básica de controladores industriales de lógica programable**  
 Dr. Hoover Mujica Ortega  
 Del 9 al 24 de enero, 9:00 a 13:00 h.  
 Lab. de Automatización, P001, edif. P, 24 h.

**Introducción a la Ciberseguridad**  
 MC María Jaqueline López Barrientos  
 Ing. Magdalena Reyes Granados  
 Del 13 al 17 de enero, 8:00 a 12:00 h.  
 Lab. de Redes y Seguridad Q208, edif. Q, 20 h.

**Diseño de algoritmos computacionales utilizando software especializado**  
 Ing. Jorge Luis López García  
 Ing. Mayelly Reynoso Andrade  
 Del 13 al 17 de enero, 10:00 a 14:00 h.  
 Lab. de Computación Gráfica, Q218, edif. Q, 20 h.

**Desarrollo de software mediante lenguaje C**  
 MI Marco Antonio Martínez Quintana  
 Del 13 al 17 de enero, 13:00 a 17:00 h.  
 En línea, 20 h.

**Taller de Señales y Sistemas de Telecomunicaciones parte 2**  
 Ing. Margarita Bautista González  
 MI Damián Federico Vargas Sandoval  
 Del 13 al 17 de enero, 8:00 a 12:00 h.  
 Salón Q316, edif. Q, 20 h.

**Programación en Python básico**  
 Ing. Josefina Rosales García  
 Ing. Adrián Ulises Mercado Martínez  
 Del 13 al 24 de enero, 17:30 a 19:30 h.  
 De lunes a jueves en línea  
 Viernes, salón Q006, edif. Q, 20 h.

**Matlab básico**  
 MI Marco Antonio Martínez Quintana  
 Del 20 al 24 de enero, 13:00 a 17:00 h.  
 En línea, 20 h.

**Creación de aplicaciones en App Inventor para Android**  
 Ing. Manuel Castañeda Castañeda  
 Del 6 al 17 de enero, 17:00 a 19:30 h.  
 En línea, 25 h.

**DIVISIÓN DE INGENIERÍA MECÁNICA E INDUSTRIAL**

**Metodología de la investigación y dirección de tesis con apoyo de herramientas digitales**  
 Dra. Mayra Elizondo Cortés  
 Del 13 al 24 de enero, 10:00 a 13:00 h.  
 Salón U301, edif. U, 30 h.

**Formación de profesores para impartir la asignatura Automatización Avanzada**  
 MF Gabriel Hurtado Chong  
 Del 13 al 24 de enero, 11:00 a 15:00 h.  
 Lab. de Automatización Industrial, edif. O, 40 h.

**Introducción a la Dinámica de Fluidos con FreeFem++**  
 Dr. Ian Guillermo Monsivais Montoliu  
 MI Edgar Ali Ramos Gómez  
 Del 20 al 24 de enero, 10:00 a 14:00 h.  
 Lab. de Ingeniería Mecánica Asistida por Computadora (LIMAC), edif. O, 20 h.

**Fisiología básica para ingenieros**  
 Dr. Luis Jiménez Angeles  
 Del 6 al 10 de enero, 9:00 a 13:00 h.  
 Lab. de Sistemas Biomédicos, edif. X, 20 h.

**Diseño, modelado, control y programación de Drones**  
 Dr. Julio Alberto Mendoza Mendoza  
 Dr. Víctor Javier González Villela  
 Del 7 al 20 de enero, 13:00 a 17:00 h.  
 Salón O007, edif. O, 40 h.

**Caracterización electroquímica**  
 Dra. Alba Covelo Villar  
 Del 6 al 10 de enero, 10:00 a 14:00 h.  
 Salón T204, edif. T, 20 h.

**Introducción al diseño de prótesis**  
 Dr. Michellín Álvarez Camacho  
 Del 13 al 17 de enero, 10:00 a 14:00 h.  
 Salón X101, edif. X, 20 h.

**Preparación y actualización de ayudantes y profesores de laboratorio de máquinas térmicas para impartir la asignatura de Sistemas Termoenergéticos**  
 MI Vicente Guillermo López Fernández  
 Del 13 al 17 de enero, 9:00 a 13:00 h.  
 Lab. Máquinas Térmicas, DS07, edif. D, 20 h.

**Proyección Térmica, una técnica para mejorar el desempeño de superficies**  
 MC Raúl Gilberto Valdez Navarro  
 Del 13 al 17 de enero, 10:00 a 14:00 h.  
 Salón O006, edif. O, 20 h.

**DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS**

**Aplicaciones de Álgebra Lineal en el Cálculo**  
 MEM Enrique Arenas Sánchez  
 Del 6 al 10 de enero, de 10:00 a 14:00 h.  
 Salón J204, edif. J, 20 h.

**Tópicos de Cálculo y Geometría Analítica, Cálculo Integral empleando Wolfram Mathematica y Wolfram Alpha**  
 MEM Rosalba Rodríguez Chávez  
 MFB Alicia Pineda Ramírez  
 Del 13 al 17 de enero, de 10:00 a 14:00 h.  
 Salón J204, edif. J, 20 h.

**Fundamentos de Acústica**  
 Fis. Salvador Enrique Villalobos  
 Del 13 al 17 de enero, de 15:00 a 19:00 h.  
 Lab. de Acústica y Óptica, edif. H, 20 h.

**Aprendizaje activo en la asignatura de Química**  
 Dra. Ana Laura Pérez Martínez  
 Quim. Antonia del Carmen Pérez León  
 Dr. Ehecatl Luis David Paleo González  
 Del 13 al 17 de enero, de 11:00 a 15:00 h.  
 Salón J203, edif. J, 20 h.

**Administración y gestión de recursos didácticos de Matemáticas en una plataforma Moodle**  
 MI José Francisco Salgado Rodríguez  
 Del 6 al 10 de enero, de 16:00 a 20:00 h.  
 Salón J204, edif. J, 20 h.

**DIVISIÓN DE INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA**

**Manejo de materiales peligrosos**  
 Dr. Luis Antonio García Villanueva  
 Del 13 al 17 de enero, de 10:00 a 14:00 h.  
 Sala de usos múltiples, depto. de Ing. Sanitaria y Ambiental, edif. S, 20 h.

**Implementación de información geoespacial para fortalecer proyectos de investigación**  
 MI Adolfo Reyes Pizano  
 Ing. Ana Lilia Salas Alvarado  
 Del 20 al 24 de enero, de 11:00 a 15:00 h.  
 Lab. de Sistemas de Información Geográfica, R031, edif. R, 20 h.

**Monitoreo de hundimientos diferenciales en edificaciones**  
 MI Adolfo Reyes Pizano  
 Del 6 al 10 de enero, de 14:00 a 18:00 h.  
 Gabinete de Topografía, edif. R, 20 h.

**Aplicaciones de la Geología Física en la Ingeniería Civil**  
 MI Hugo Sergio Haaz Mora  
 Ing. Ricardo Roberto Rojo Yañiz  
 Del 13 al 17 de enero, de 9:00 a 13:00 h.  
 Lab. de Geotecnia, edif. D, 20 h.

**DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES**

**Redacción sin barreras: De la Oración al Parrafo**  
 Lic. Ana Yantzin Pérez Cortés  
 Del 13 al 17 de enero, de 10:00 a 14:30 h.  
 Salón A101, edif. A, 25 h.

**DIVISIÓN DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA TIERRA**

**Introducción a Python aplicado a Ingeniería Petrolera**  
 Dr. Víctor Leonardo Teja Juárez  
 Del 13 al 17 de enero, de 9:00 a 13:00 h.  
 Salón D007, edif. D, 20 h.

**Introducción al análisis de yacimientos no convencionales de gas y aceite**  
 Dr. Bruno Armando López Jiménez  
 Del 20 al 24 de enero, de 9:00 a 13:00 h.  
 Salón C103, edif. C, 20 h.

**Para recibir constancia se requiere asistir a todas las sesiones, así como acreditar el curso y contestar los cuestionarios en línea de la DGAPA**

Inscripciones en línea:  
<https://zaforo.dgapa.unam.mx/registro>  
 Mayores informes:

<http://www.ingenieria.unam.mx/cpspa/>  
 Tel. 56220952 (CPSPA) Tel. 56220788 (DGAPA)  
[pspa@ingenieria.unam.mx](mailto:pspa@ingenieria.unam.mx)



# CURSOS INTERSEMESTRALES COPADI

## Programa e inscripciones en

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



INTERSEMESTRE 2020 1

CURSOS DE DESARROLLO HUMANO					
Curso	Expositor (es)	Objetivo	Fechas	Horario	Cupo
Manejo del Estrés para mejorar el rendimiento académico.	Mtra. María Guadalupe Tovar Navarro Mtra. Emma Elizabeth Montaña Gómez	Trabajar el manejo del estrés para mejorar el rendimiento académico, a través del conocimiento de tus recursos personales y de técnicas que te permitirán integrar cuerpo, mente y emociones.	Del 13 al 17 de enero	De 10:00 a 14:00	25
Creatividad y Resolución de Problemas	Lic. Ma. De la Paz González Anaya Ing. Genaro Muñoz Hernández	Presentar a los estudiantes las características de la creatividad mediante actividades lúdicas que les permitan visualizar la utilidad que tienen las herramientas matemáticas en el aprendizaje y la resolución de problemas.	Del 13 al 17 de enero	De 10:30 a 12:30	30
* Inducción Laboral	Lic. Yazmin Barrales Zarza Lic. Luz del Carmen Sanabria Miravete Mtra. Susana Chávez Jaramillo	Conformado por tres sesiones para favorecer la incorporación laboral con los temas: 1. Obteniendo el trabajo que deseo, 2. Herramientas para elaborar un Curriculum y 3. Preparando mi entrevista de trabajo.	El 14, 15 y 16 enero	De 10:00 a 13:00	30
* Inducción Laboral	Lic. Paola Gabriela Sosa Flores Lic. Yazmin Barrales Zarza Lic. Elizabeth Navarrete Morales	Conformado por tres sesiones para favorecer la incorporación laboral con los temas: 1. Obteniendo el trabajo que deseo, 2. Herramientas para elaborar un Curriculum y 3. Preparando mi entrevista de trabajo.	El 14, 15 y 16 enero	De 16:00 a 19:00	30
Coaching y Autoliderazgo	José Carrasco - Zanini Barclay	Promover actitudes y competencias en los alumnos a fin de que desarrollen un proyecto de vida que incluya Todas las áreas en las que se desenvuelve.	Del 13 al 17 de enero	De 15:00 a 19:00	35
Redacción del español culto	Mtra. Ana Georgina García y Colomé	Proporcionar los elementos básicos para escribir y hablar correctamente	Del 13 al 17 de enero	De 17:00 a 19:00	45
CURSOS DISCIPLINARES					
* Introducción a las telecomunicaciones con herramientas de software y hardware	Ing. Margarita Bautista González Mtro. Damián Federico Vargas Sandoval	Introducir al estudiante a los sistemas de telecomunicaciones empleando elementos interactivos de software y hardware	Del 6 al 10 de enero	De 8:00 a 11:00	10
* Introducción a la Termodinámica Aplicada	Ing. Genaro Muñoz Hernández	Presentar las características, análisis matemático y resolución de problemas de ciclos termodinámicos para cursar la asignatura de Termodinámica Aplicada.	Del 6 al 10 de enero	De 10:00 a 13:00	50
¡Para de sufrir!... Curso-taller de bases de trigonometría	Act. M. Monserrat Escareño Ruiz	Coadyuvar a los alumnos de primeros semestres a reforzar sus bases en las asignaturas de matemáticas.	Del 6 al 10 de enero	De 10:00 a 14:00	40
* Introducción al Análisis Matemático	Saúl Bernal González Sergio Arturo Armendariz Trejo M.I. Andrés Álvarez Cid	Al finalizar el curso el alumno comprenderá los conceptos y teoremas principales del análisis matemático clásico, además de entender sus respectivas demostraciones.	Del 6 al 10 de enero	De 10:00 a 14:00	40
* Taller de demostraciones matemáticas	M.I. Andrés Álvarez Cid Omar Flores Herrera	El alumno comprenderá los métodos básicos de demostración matemática.	Del 6 al 10 de enero	De 17:00 a 19:00	40
Aplicaciones de la Física y algo más	M. en A. M. del Carmen Maldonado Susano M. en E. Juan Gil Pérez M. en I. Manuel Vacío G. Fis. Salvador Villalobos Pérez	Que los alumnos reafirmen y conozcan aplicaciones reales y actuales de los principios y conceptos básicos de la Física.	Del 13 al 17 de enero	De 10:00 a 14:00	15
* Control lineal	M.I. Andrés Álvarez Cid	Al finalizar el curso el estudiante comprenderá la metodología utilizada para el diseño de controladores y observadores lineales.	Del 13 al 17 de enero	De 10:00 a 14:00	40

\* Cursos con requisitos



# 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  
2  
0  
  
I

CURSOS DE DESARROLLO HUMANO					
Curso	Expositor (es)	Objetivo	Fechas	Horario	Cupo
* Ejercita tus habilidades del pensamiento y mejora tu aprendizaje	Dra. Martha Del Moral Nieto I.Q. Félix Núñez Orozco	Los asistentes ejercerán las habilidades del Pensamiento a través de ejercicios y actividades.	Del 6 al 10 de enero	De 10:00 a 13:00	20
Comunicación no verbal: Los Secretos del lenguaje corporal	Efrén Jesús Cruz López Fabiola Suárez Hernández Tonantzin Lozano Herrera	Los asistentes obtendrán un plano general de la Comunicación enfocada al análisis y aplicación del lenguaje corporal para tener una perspectiva diferente de la vida cotidiana.	Del 6 al 10 de enero	De 10:00 a 13:00	50
* Cómo elaborar tu proyecto de tesis	Mtra. Ana Georgina García y Colomé	Contribuir a la elaboración de proyectos de investigación y de tesis de los estudiantes.	Del 6 al 10 de enero	De 10:00 a 14:00	60
* Inteligencia emocional y éxito profesional	Lic. Ruth Méndez Hernández Lic. Laura Patricia Montoya Jiménez	Favorecer en los estudiantes el conocimiento de sí mismos, el manejo adecuado de sus emociones, así como la capacidad de mejorar sus habilidades sociales con el propósito de que logren identificar y desarrollar las competencias que les permitan alcanzar el éxito profesional.	Del 6 al 10 de enero	De 10:00 a 14:00	25
Coaching y autoliderazgo	José Carrasco- Zanini Barclay	Promover actitudes y competencias en los alumnos a fin de que desarrollen un proyecto de vida que incluya todas las áreas en las que se desenvuelve.	Del 6 al 10 de enero	De 10:00 a 14:00	35
Freud para ingenieros	Mtra. Margarita Puebla Cadena	El alumno conocerá conceptos del psicoanálisis que le ayudarán a entenderse a sí mismo y mejorar su rendimiento académico.	El 8, 9 y 10 de enero	De 11:00 a 14:00	60
Autoconocimiento para mejorar mi aprendizaje	Mtra. Ana María Vieyra Ávila Lic. Javier Gómez Rodríguez	Que los asistentes al curso cuenten con herramientas del conocimiento de sí mismo para mejorar su aprendizaje.	De 6 al 10 de enero	De 11:00 a 15:00	30
Equidad de género	Mtra. Ana Georgina García y Colomé	Elementos básicos que proporcionen conocimientos sobre la equidad de género.	Del 6 al 10 de enero	De 17:00 a 19:00	60
Efectividad interpersonal en mi camino por la universidad	Mtra. Mariana Edith Rodríguez Lugo	Que los participantes amplifiquen aquellas habilidades interpersonales, que les permita dirigirse a tener una vida valiosa.	Del 13 al 17 de enero	De 9:30 a 11:30	20
Finanzas personales avanzadas	M. I. James Tomas Davison Hernández	Introducir a los alumnos en los temas principales de Finanzas personales, como son: control de gastos contra ingresos, ahorro, planeación del retiro, presupuesto semanal, impuestos, inversiones y objetivos financieros. Además los alumnos generarán su propia información de sus finanzas actuales.	Del 13 al 17 de enero	De 10:00 a 13:00	30
Imagen pública y comunicación efectiva	Efrén Jesús Cruz López Fabiola Suárez Hernández Tonantzin Lozano Herrera	Los asistentes obtendrán los conocimientos esenciales para explotar al máximo los aspectos positivos y mejorar los aspectos negativos de la imagen personal para transmitir el mensaje correcto acorde a los distintos ámbitos de la vida cotidiana.	Del 13 al 17 de enero	De 10:00 a 13:00	50
Estrategias de aprendizaje	Lic. Griselda Núñez Núñez Lic. Melissa Rivera Mota	Brindar a los estudiantes de herramientas, que les permitan mejorar sus estrategias de aprendizaje, para lograr un mayor rendimiento académico.	Del 13 al 17 de enero	De 10:00 a 14:00	30
Estrategias para comunicarse de manera efectiva	Lic. Javier Gómez Rodríguez	Que los alumnos cuenten con elementos para comunicarse de manera eficaz con los demás.	Del 13 al 17 de enero	De 10:00 a 14:00	30
El secreto del éxito del estudiante.	Mtra. Ana Georgina García y Colomé	Proporcionar a estudiantes las herramientas que necesitan tomar en cuenta para lograr ser exitosos.	Del 13 al 17 de enero	De 10:00 a 14:00	60

\* Cursos con requisitos





¿Qué tan preparado (a) estás para tu primer empleo?



## Asiste al curso “El proceso de inserción laboral”

Impartido por:  
Mtro. Juan Varela Juárez



Del 13 al 17 de enero de 2020  
con un horario de 10:00 a 12:00 horas  
Salón A 103

### Temas a tratar

- Cómo elaborar tu curriculum y videocurriculum
- Reclutamiento de personal
- Proceso de selección de personal
- Autoevaluaciones
- La entrevista en la selección de personal
- El assessment center

Inscripciones en la División de  
Ciencias Sociales y Humanidades FI



## Programa de superación académica 2020-1



# Cursos intersemestrales para profesores 2020-1

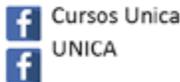
Informes en:  
<http://dcb.ingenieria.unam.mx/>

# CURSOS Intersemestrales del 13 al 24 de Enero 2020

### Inscripciones:

En la Unidad de Servicios de Cómputo Académico UNICA  
 Edificio E, Sala de Cómputo 1 Tel. 5622 8222 ext. 41529  
 Edificio I, Sala de Cómputo 3 Tel. 5622 8108  
 A partir del 25 de noviembre de lunes a viernes  
 Horario de inscripción 09:00 a 19:00 Horas

<http://www.ingenieria.unam.mx/~unica/cursos/>



 <b>Excel Básico</b> Ant. Manejo de Windows Horario: 11:00 a 14:00 hrs.	 <b>Introducción a Office para adultos 2016</b> Ant. Manejo de Windows Horario: 09:00 a 12:00 hrs.
 <b>Programación en Python</b> Ant. Manejo de Windows Horario: 12:00 a 15:00 hrs.	 <b>AutoCad Básico</b> Ant. Manejo de Windows Horario: 09:00 a 12:00 hrs.
 <b>Matlab</b> Ant. Matemáticas básica y manejo de la computadora Horario: 12:00 a 15:00 hrs.	 <b>Android Básico</b> Ant. Conocimientos de Java y HTML Horario: 09:00 a 12:00 hrs.

**Duración 30 horas**

Laboratorio de Multimedia e Internet  
2020-1

## Cursos intersemestrales

 <b>Python básico</b> del 6 al 10 de enero (08:00 - 12:00) <b>\$650</b>	 <b>Java básico</b> del 13 al 17 de enero (08:00 - 12:00) <b>\$500</b>	 <b>Lenguaje C</b> del 20 al 24 de enero (08:00 - 12:00) <b>\$500</b>
 <b>Python intermedio</b> del 13 al 17 de enero (13:00 - 17:00) <b>\$650</b>	 <b>Android</b> del 20 al 24 de enero (13:00 - 17:00) <b>\$500</b>	<b>\$800</b> Alumno externo <b>\$1500</b> Público en general

 Lab Multimedia UNAM FI  
 MultimediaUNAM  
 <http://mmedia1.fi-b.unam.mx/>

 Edificio Q "Luis G. Valdés Vallejo", Salón Q006. Planta Baja. Facultad de Ingeniería UNAM.



Facultad de Ingeniería UNAM invita a la exposición

# ARGENTO

30 de octubre, 2019 - 29 de enero, 2020  
Miércoles a domingo 10:00 a 17:45 hrs

*Pablo Castillo* **ENTRADA LIBRE**

Palacio de Minería. Tacuba 7, Centro Histórico, CDMX [@palaciomineria](#) [/palaciomineria](#) [@palaciomineria](#)



Facultad de Ingeniería invita a la exposición



*Estática*  
del  
**movimiento**  
Elizabeth Skinfill

30 de octubre, 2019  
29 de enero, 2020  
Miércoles a domingo  
10:00 a 17:45 h

Palacio de Minería. Tacuba 7, Centro Histórico, CDMX  
[@palaciomineria](#) [/palaciomineria](#) [@palaciomineria](#)




La Facultad de Ingeniería UNAM invita a

# Humboldt EN MINERÍA

La primera escuela de ciencias en América  
Exposición a 250 años de su nacimiento

7 de noviembre al 13 de diciembre, 2019  
Miércoles a domingo, 10 - 17:45 h

**ENTRADA LIBRE**

Tacuba 5. Centro Histórico, Ciudad de México



CULTURA, EVENTOS, NOTICIAS Y MÁS  
SIGUE NUESTRAS REDES

 CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES FI

 CULTURA EN LA FI

 @SOCIALESYHUMANIDADES\_FI

 @DCSYH\_FI

SIGUE NUESTRAS REDES  
CULTURA, EVENTOS, NOTICIAS Y MÁS



eni México

Facultad de Ingeniería – UNAM  
Seminarios 2019



Auditorio Raúl J. Marsal  
11:00 – 14:00 hrs.

abril

Jueves 25 de Abril

**Casos de proyectos integrados de inyección de agua  
Herramientas de punta para el monitoreo y manejo de yacimientos**  
Pablo Gentil – Reservoir Manager



mayo

Jueves 09 de Mayo

**Seismic reservoir characterization**  
Emanuele Tozzi – Geophysical Advisor

junio

Jueves 13 de Junio

**Análisis de distribución de plays geológicos y su  
aplicación en la generación de mapas de riesgo por  
play**  
Fernando Botín – Exploration Team Leader



agosto

Jueves 8 de Agosto

**Flujo de trabajo para integración de información  
sísmica a modelos geológicos  
Análisis estadístico de la información geológica  
destinado al modelaje de incertidumbre y a la  
caracterización de yacimientos**  
Nancy Fernández – Reservoir Geologist  
Armando Avella – Exploration Team Leader

septiembre

Jueves 12 de Septiembre

**Core logging and facies analysis of clastic deposits**  
Mauro Aldinucci – Exploration Technical Leader

octubre

Jueves 10 de Octubre

**Estimación de volúmenes de hidrocarburos en sitio:  
métodos determinista y probabilístico**  
Fernando Botín – Exploration Team Leader



noviembre

Jueves 07 de Noviembre

**Introducción al análisis AVO como herramienta para la  
predicción de fluidos**  
Armando Avella – Exploration Team Leader

diciembre

Martes 10 de Diciembre

**Análisis de riesgo en actividades exploratorias**  
Fernando Botín – Exploration Team Leader

Se entregará Constancia cubriendo el 100%  
de asistencia a los seminarios

# Coral Ars Iovialis Ingeniería UNAM



*Ensayos*



Los integrantes del Coro ensayan un mínimo de 6 horas a la semana, distribuidas en los horarios de ensayo del coro:

Lunes y miércoles	de 15:00 a 17:00 hrs.	Sala de videoproyecciones DS-11
Martes y jueves	de 14.00 a 16:00 hrs.	Unión de profesores
Viernes	de 15:00 a 17:00 hrs.	Aula Magna
Lunes y miércoles	de 19:00 a 21:00 hrs.	Sala de la DCSyH

Asiste a la DCSyH con el Director del Coro Oscar Herrera para realizar tu audición de Lunes a Viernes a las 15.00 Hrs.

Planta baja del Edificio Principal de Ingeniería (Edificio A)



# Grupo de Teatro de la FI

Mtro. Enrique Rioldgoll  
Director de Teatro

**Ensayos**  
**Sábados de 9 a 13:30 h.**  
**en el auditorio**  
**"Javier Barros Sierra"**

Inscripciones abiertas  
[teatrofi@yahoo.com.mx](mailto:teatrofi@yahoo.com.mx)





**Actividades creativas de lectura y escritura**

Somos un **innovador** sistema universitario de **lectura** basado en la **curiosidad**, **creatividad** e **interacción**, con el objetivo de fomentar el interés por las historias entre los **jóvenes universitarios**, docentes y el público general. Acércate a **Universo de Letras** y vive la experiencia de la lectura de forma completamente diferente: **comparte** puntos de vista, **interactúa** con otras personas y deja que las **historias** abran paso a un **universo de emociones**.

## FACULTAD DE INGENIERÍA

Vestíbulo del Auditorio Javier Barros Sierra

12 de agosto  
 03 y 17 de septiembre  
 15 y 29 de octubre  
 05 y 19 de noviembre

13 a 15 Hrs.

¡Una nueva forma de vivir la lectura!



**CONVERSE →**