



GACETA DIGITAL

INGENIERÍA

No.16 • Noviembre 2018



Reunión de clausura de los trabajos de auditoría

25 laboratorios certificados



XII Premio Ing. Víctor M. Luna Castillo



25 años de la Generación 89-93 de Ingeniería en Computación



XIII Concurso de modelos y prototipos de la DCB



- 3 Concluyó auditoría a 25 laboratorios FI
- 5 XII Premio Ing. Víctor M. Luna Castillo
- 6 Primer lugar global para Velomóvil RS
- 7 DCB fomenta conocimiento y creatividad
- 9 Vínculo académico entre FI y la AMIB
- 10 Continental Innovation Workshop
- 11 LVI Comida Anual SEFI
- 13 25 años de la Generación 89-93
- 14 Ingeniería en Computación, su evolución
- 16 Aplicaciones innovadoras de la Geofísica
- 17 Publicaciones por Académicos de la FI
- 19 Nueva mesa directiva de la SEIG
- 20 Centro de Hidrocarburos y el Tren Maya
- 21 Innovaciones en la industria del agua
- 22 Un paso más hacia la ciberseguridad
- 23 Momento del Fracking en México y Estados Unidos
- 24 Certificación de Laboratorios
- 25 Experiencias en el Lago de Texcoco
- 26 Banamex recluta en la FI
- 26 Startups como alternativa laboral
- 27 Impacto del reglamento de construcciones
- 28 Cortes de agua en la Ciudad de México
- 29 Pláticas de Movilidad Estudiantil
- 32 Conferencia Magistral en el Palacio de Minería
- 33 Literatura y ciencia de la mano
- 34 Concierto Colores de México
- 34 ¡Show de magia y comedia en la FI!
- 35 Javier Barros Sierra y el 68
- 36 Exposición Suma de instantes
- 36 La ofrenda de la FI: acto colaborativo
- 37 La Facultad de Ingeniería en la Megaofrenda 2018
- 38 Nuevas publicaciones
- 40 Acertijo
- 41 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
Ing. Gonzalo López de Haro

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

Coordinación de Comunicación

Coordinadora
Ma. Eugenia Fernández Quintero
Editora

Diseño gráfico e ilustración
Antón Barbosa Castañeda

Fotografía
Jorge Estrada Ortíz
Antón Barbosa Castañeda
Eduardo Martínez Cuautle

Redacción

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

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, noviembre, 2018

Las opiniones expresadas en las notas y colaboraciones son responsabilidad del autor y no necesariamente reflejan la posición oficial de la *Gaceta Digital Ingeniería* de la UNAM.

Concluyó auditoría a 25 laboratorios FI

Aurelio Pérez-Gómez



Con el propósito de evaluar la continuidad de conformidad del servicio de impartición de prácticas de acuerdo a la norma y de aumentar el alcance de la certificación a 14 laboratorios más, los ingenieros Rafael Rodríguez y Lucía Balleza Gómez y la licenciada Cristina Elizabeth Sánchez García de Auditores de Certificación Mexicana realizaron, del 8 al 10 de octubre, la primera auditoría de vigilancia a los laboratorios certificados bajo la norma ISO 9001:2015.

Durante la junta de conclusión realizada en la Sala del Consejo Técnico el pasado 11 de octubre, el ingeniero Rodríguez hizo un reconocimiento al personal de los laboratorios, señalando que la auditoría se llevó a cabo en tiempo y forma, que encontraron muchos elementos positivos y que no hay evidencia de incumplimiento en el Sistema de Gestión: “sólo se tienen conformidades, por lo que les pedimos que continúen con su excelente labor y no bajen la guardia”.

Se dijo impresionado por la mejora sustancial en los procesos y en el personal, “que es una de las fortalezas de la institución”, destacando diferentes plataformas digitales que apoyan el trabajo de los laboratorios: es muy fácil acceder al reglamento, los manuales o a las prácticas. Apuntó que en la conclusión se confirma la certificación que tiene en los laboratorios de etapas uno y dos; y se solicitará la ampliación a los de tercera.

A su vez, la ingeniera Lucía Balleza Gómez reconoció la gran apertura que se genera en todos los laboratorios, con respuestas honestas que permiten un diálogo franco y proactivo, así como la experiencia del personal.

En su intervención, el doctor Carlos Escalante Sandoval, director de la Facultad, agradeció a los participantes su entrega al arduo trabajo de adecuarse a una normatividad más estricta: “Estoy convencido de que estamos haciendo la labor necesaria para mejorar nuestra tarea educativa, que es la formación de recursos humanos de excelencia, la cual está integrada por los conocimientos vistos en clase y solidificados en los laboratorios, por lo que es necesario un proceso educativo íntimamente ligado e integrado”. Al mismo tiempo, subrayó que en el proceso de certificación fueron integrados veinticinco laboratorios, que representan el 25 por ciento del total de la institución.

En su participación, la maestra Nayelli Manzanarez Gómez, coordinadora de Sistemas de Gestión de la Calidad en Docencia, precisó que la presente auditoría se le denomina alcance de la certificación, es decir, el servicio de impartición de prácticas desde su calendarización hasta la evaluación del servicio para todas las asignaturas curriculares de licenciatura atendidas en los laboratorios de docencia.

En entrevista, agregó que para que un laboratorio sea certificado, se requiere pasar por una auditoría interna, en este caso realizada por la Coordinación de Gestión para la Calidad de la Investigación; posteriormente, se hace la auditoría de tercera parte en dos fases: la documental y en sitio para evaluar el cumplimiento e implementación de los diez puntos de la norma ISO 9001:2015 (objeto y campo de aplicación, referencias normativas, términos y definiciones, contexto de la organización, liderazgo, planificación, apoyo, operación, evaluación del desempeño y mejora).

La maestra Manzanarez señaló que los laboratorios auditados fueron los de Electricidad y Magnetismo, Termodinámica, Mecánica, Física y de Química (División de Ciencias Básicas, DCB); de Computación Salas A y B, de Redes y Seguridad, Control y Robótica, Circuitos Eléctricos, Automatización y de Medición e Instrumentación (Ingeniería Eléctrica, DIE); de Automatización Industrial, Métodos, Ergonomía y Logística, Mediciones Mecánicas, Ingeniería Mecánica Asistida por Computadora y de Termofluidos (Ingeniería Mecánica e Industrial, DIMEI); de Geotecnia, Hidráulica, Ingeniería Sanitaria y Ambiental, Materiales, Geomática y de Fotogrametría (Ingenierías Civil y Geomática, DICyG); de Fluidos de Perforación, de Perforación y Terminación de Pozos y de Análisis Químico (Ingeniería en Ciencias de la Tierra, DICT).

Algunos de los beneficios de la certificación, abundó, son contar con un Manual de prácticas realizado de acuerdo al programa de la asignatura, verificado y validado por el grupo colegiado; profesores y alumnos; infraestructura y equipo suficientes y en buen estado; orden en la gestión del laboratorio; imparti-

ción de prácticas planificadas de acuerdo al manual y del apoyo docente competente; tener evidencias de cumplimiento de los puntos de la norma ISO, toma de decisiones con base en evidencia y cálculo de indicadores semestrales o anuales y la mejora continua del proceso de impartición de prácticas.

Finalmente, la maestra Manzanarez estima que para mediados de noviembre se dé a conocer el dictamen oficial sobre la ratificación del certificado actualmente ostentado para 11 laboratorios (primera y segunda etapa) y el aumento del alcance de esta certificación a 14 laboratorios más.

En el acto estuvieron presentes los secretarios Marco Tulio Mendoza Rosas (Apoyo a la Docencia) y Miguel Figueroa Bustos (Servicios Académicos); los jefes de división Gerardo René Espinosa Pérez (DCB), Enrique Alejandro González Torres (DICT), Francisco Javier Solorio Ordaz (DIMEI), Germán López Rincón (DICyG) y Orlando Zaldívar Zamorategui (DIE); así como los coordinadores Abigail Serralde Ruiz (Planeación y Desarrollo), y Gerardo Ruiz Solorio (Vinculación Productiva y Social).

Los jefes de División celebraron este acto porque demuestra la trascendencia del trabajo realizado por la Facultad. La política, los objetivos, la visión y la misión de la calidad están orientados a brindar el mejor servicio no sólo en los laboratorios, sino en todas las áreas y acciones de la institución: “Son bien recibidas todas las sugerencias y aportaciones dadas y aquellas que nos hagan llegar para enriquecer nuestra labor, puesto que nuestro objetivo es que los alumnos tengan la mejor educación posible y sean profesionales de éxito”, concluyeron. 🚩





Foto: Jorge Estrada Ortiz

XII Premio Ing. Víctor M. Luna Castillo

Aurelio Pérez-Gómez

Se llevó a cabo la décima segunda ceremonia de reconocimientos Ingeniero Víctor M. Luna Castillo 2018, el pasado 18 de octubre en la Sala del Consejo Técnico. El premio tiene como objetivo reconocer a los mejores trabajos de tesis de Ingeniería Civil que signifiquen una aportación a la ingeniería mexicana, cuya elaboración, tema y características del autor enaltezcan los valores de constancia, valentía, alegría, inteligencia, honestidad, veracidad y lealtad.

El acto fue presidido por los doctores Carlos Agustín Escalante Sandoval, director de la Facultad de Ingeniería, y Juan Manuel Medina Castro, representante de la Fundación ingeniero Víctor M. Luna Castillo; el ingeniero Gonzalo López de Haro, secretario General de la FI, y el maestro Germán López Rincón, jefe de la División de Ingenierías Civil y Geomática.

El director expresó la gratitud de la Facultad por la colaboración de los egresados de la carrera de Ingeniería Civil en esta edición y reconoció a los directores de tesis que apoyaron a los participantes, y de forma

especial al jurado integrado por destacados y connotados ingenieros civiles, quienes se enfrentaron a la tarea difícil de seleccionar a los tres primeros lugares de los 18 trabajos presentados, destacando que este premio ha tenido la mayor participación en la vida del concurso.

Mencionó que, sin demérito de las nueve formas de titulación de la Facultad, el trabajo de tesis siempre implica un esfuerzo mayor: “Nos prepara en muchos sentidos para el futuro, ya que crear un documento coherente que demuestre nuestras capacidades de investigación es en sí mismo un gran aprendizaje”.

A su vez el doctor Medina Castro dijo que durante doce años la Fundación y la Facultad han permitido que el trabajo del Ingeniero Víctor Manuel Luna Castillo se mantenga vivo y dando frutos; a nombre de la familia agradeció a las autoridades, maestros y alumnos por mantener su legado a través de este premio.

Comentó que graduarse es uno de los eventos más importantes en la vida: “es el final tan esperado de

nuestra etapa estudiantil y para muchos una de las proezas más tediosas, cansadas y temidas que hay que cubrir si queremos llegar a donde nos propusimos”.

A los premiados, agregó, por alguna razón durante los estudios se nos olvida disfrutar lo que hacemos: crear, innovar, cambiar nuestro entorno y “demostrar a nuestros familiares y amigos, que esto no es una profesión, sino que es nuestra una verdadera pasión en la vida”.

Recordó que el ingeniero Luna Castillo decía que a algunos maestros se les olvida infundir a sus alumnos la gran emoción de generar nuevo conocimiento, de coronar un esfuerzo o de que son capaces de hacer de esta universidad una de las mejores del mundo, mediante el arduo trabajo diario y siempre acompañado de una sonrisa. “Su vida no fue fácil, pero fue intensa; no fue larga, pero fue eficaz; no fue solo de alegrías, pero supo transformar los obstáculos en escalones”.

Parfraseando las tesis ganadoras de las últimas ediciones, el doctor Medina dijo que el ingeniero Luna sabía que éstas serán el inicio de los más grandes cambios en el mundo: Mediante el estudio de comportamiento fuera de plano en la fachada de un templo, Matemático del rompimiento de olas; Usando el índice de vegetación de diferencia normalizada para el impacto ambiental, El diseño estructural de una plataforma marina o las aplicaciones de la nanofiltración.

“Ya más de una década etéreo en nuestros corazones, Víctor, ha mantenido el espíritu tenaz de los estudian-

tes para llegar al horizonte al que tanto deseamos; el horizonte que parecía perderse en el infinito de los sueños y que él sabía atrapar, domar y colocar suavemente en la mente y el corazón de alumnos, profesores, familiares y amigos”, concluyó.

A continuación, se entregaron los galardones, el primer lugar del Premio 2018 fue para la *Planeación y diseño de un muestreador secuencial de agua pluvial* del ingeniero Juan Antonio Hernández Magaña, dirigida por el maestro Cristian Emmanuel González Reyes; el segundo lugar, *Propuesta para el control de ruido ambiental en función de frecuencias de emisión mediante barreras vegetales* de la ingeniera Naftali López Jiménez asesorada por el maestro Rodrigo Sepúlveda Hirose, y el tercer lugar para *Comparativa entre dos sistemas de transporte urbano de capacidad media: autobuses de tránsito rápido y tren ligero. Caso de estudio: Línea 1 del Metrobús y Tren Ligero de la Ciudad de México* del ingeniero Miguel Alejandro López Gutiérrez y supervisada por el maestro Francisco Javier Granados Villafuerte.

El jurado fue integrado por los doctores José Luis Aragón Hernández y Juan Antonio del Valle Flores; los maestros Octavio García Domínguez, Germán López Rincón y José Luis Sánchez Galarza, y por los ingenieros Óscar Enrique Martínez Jurado y Ernesto René Mendoza Sánchez. 🚗

Primer lugar global para Velomóvil RS

Diana Baca

Debido a las dificultades que supone el uso y acceso al transporte convencional en países en desarrollo, se han buscado alternativas que permitan la movilidad y mejoren la calidad de vida de las poblaciones en este tipo de situaciones. Es por ello que la Asociación Americana de Ingenieros Mecánicos (ASME, por sus siglas en inglés) organiza la competencia Human Powered Vehicle Challenge (HPVC), dirigida a estudiantes de todo el mundo que tienen la oportunidad de aplicar sus conocimientos en ingeniería en el diseño y manufactura en una propuesta de transporte sustentable.

En equipos, los participantes diseñan y construyen vehículos urbanos resistentes y confiables de uso diario para desplazamiento y cargas pequeñas, los cuales son puestos a prueba en una carrera de velocidad y resis-

tencia. En la edición 2018, el equipo Velomóvil RS, con el prototipo Noesis representó a la FI en Pomona, California, donde obtuvo el primer puesto en la categoría de Diseño en la Región América del Norte Oeste, derrotando a 16 universidades.

Posteriormente, se realizaron las competencias en las regiones restantes: América del Norte Este, América del Sur y Asia Pacífico, de las que, nuevamente el equipo FI destacó en el evento de diseño, con 89.23 puntos de 100, con lo que obtuvieron el puntaje más alto a nivel mundial, derrotando a más de cien instituciones de todo el planeta. El segundo lugar fue para la Universidad de Berkeley con 85.53 puntos, y el tercero para la de Dakota del Sur, con 84.33.

Los aspectos evaluados dentro del evento de diseño fueron metodología y criterios de diseño, pruebas, análisis, seguridad y estética, en los que obtuvieron 13.30/15, 22.77/25, 22.63/25, 17.33/20 y 8.20/10, respectivamente. A pesar de que en los rubros de in-



novación, velocidad y resistencia no obtuvieron las mejores posiciones, demostraron calidad y excelencia mundial.

Características

El vehículo combina el mecanismo de una bicicleta recumbente con un asiento inspirado en las sillas plajeras de Acapulco (hechas de cuerdas plastificadas) y una carcasa desmontable de fibra de vidrio dividida en dos partes.

El equipo está integrado por estudiantes de diferentes ingenierías como Mecánica, Mecatrónica, Industrial, Eléctrica Electrónica, Civil y Computación, y una estudiante de la Facultad de Psicología. Asimismo, cuentan con el apoyo de egresados que formaron parte del

equipo en temporadas anteriores y son asesorados por profesores del departamento de ingeniería de diseño de la DIMEI.

El proyecto Velomóvil RS se integró hace tres años con estudiantes de diversas carreras de ingeniería y de otras entidades de la UNAM; sus primeras participaciones en el HPVC fueron en 2015 en Colombia con el quinto lugar en Diseño y el octavo general; en 2016 en San José California fueron el 22; en 2017 en Las Vegas se adjudicaron el segundo puesto en Diseño, el cuarto en innovación, el séptimo general y un reconocimiento al espíritu deportivo, logrando ser el primer equipo latinoamericano en este torneo en subirse al podio en una competencia en EU, lo que demuestra la solidez y el crecimiento del proyecto. 🚀

DCB fomenta **conocimiento y creatividad**

Rosalba Ovando Trejo

Con el proyecto Escáner 3D, Carlos Leonardo Hernández Flores, Betsabé Montserrat Trejo Martínez, de Ingeniería en Sistemas Biomédicos, y Viridiana Karen Olivares Jiménez, de Industrial, lograron el triunfo en el XIII Concurso de Diseño y Construcción de Modelos y Prototipos Experimentales Stephen Hawking, realizado el pasado 25 de octubre, en el Auditorio Sotero Prieto.

Esta competencia, organizada por la División de Ciencias Básicas (DCB), pretende fomentar la creatividad de los estudiantes y la aplicación de los conocien-

tos adquiridos en los primeros semestres (de primero a quinto) en el desarrollo de prototipos y modelos, inspirados en esta ocasión en los estudios del físico británico Stephen Hawking (1942-2018), quien hizo aportaciones importantes relacionados con los minigujeros negros y la combinación de la teoría de la relatividad y la mecánica cuántica.

El proyecto ganador consistió en un innovador escáner láser sin contacto, basado en el cálculo vectorial que les permitió hacer una simple transformación para generar la nube de puntos que proyecta el objeto. La tecnología fue desarrollada para que tomara más puntos de referencia haciendo el proceso más lento y así un mayor número de fotos (programa Matlab) con mejor calidad y superficies más cercanas a la realidad.

Otra aportación, es que la caja del escáner tiene un fondo uniforme sin objetos y regula la cantidad de luz que llega por otros lados.

Para esta edición participaron alrededor de 130 proyectos (75 por ciento más que el año pasado), de los cuales sólo 10 fueron seleccionados como finalistas. El segundo lugar fue el proyecto denominado Bucarest, cuyo equipo estuvo integrado por Manuel Alberto Rodríguez Salas, Antony Jair Flores Bolaños y José David Verduzco Tornel, y el tercero, Aerodinámica Activa, de Julio Mauricio González Quintero, Luis Ulises Martínez Reza y Carlos Eduardo Montes Zacarías.

Los integrantes de los equipos ganadores coincidieron que este concurso les abrió la posibilidad de aplicar lo aprendido, acercarse al modelo teórico, ver el funcionamiento práctico y “aprender de manera autónoma nuevos conocimientos”.

La ceremonia de premiación fue presidida por el maestro Miguel Figueroa Bustos, secretario de Servicios Académico, quien enfatizó que lo importante no sólo es ganar premios, sino adquirir experiencia y conocimientos. Celebró que se honrara a Stephen Hawking por ser una de las mentes más brillantes del siglo pasado y presente, y un ejemplo a seguir que a pesar de sus limitaciones físicas trascendió con aportaciones a la ciencia y la tecnología.

Felicitó a la DCB por la organización y afirmó que este espacio motiva y ayuda al desarrollo integral de los estudiantes, fomenta sus habilidades e impulsa su

creatividad: “Sus prototipos y modelos nos deja claro que pueden trasladar el conocimiento a lo práctico y esto es un reflejo de que en la FI se está aportando lo necesario para que ustedes den un paso siempre más adelante. Hacemos un justo reconocimiento a los ganadores y a todos los participantes”.

A continuación, el maestro Fernando Sánchez Rodríguez, secretario Académico de la DCB, indicó que todos los concursantes no sólo han demostrado lo aprendido, sino que han dejado testimonio de su talento para innovar, una característica esencial en un estudiante de ingeniería, y felicitó a alumnos, familiares y jurado calificador por su tiempo y apoyo.

Cabe destacar que en el presidium también estuvieron el ingeniero Salvador García Burgos, presidente del Comité Organizador y el maestro Juan Carlos Cedeño Vázquez, secretario. Otros colaboradores del concurso fueron la doctora Evelyn Salazar Guerrero, los maestros Edgar López Téllez, Carlos Pineda Figueroa, y los ingenieros María Teresa Peñuñuri Santoyo, Raúl Escalante Rosas, Casiano Aguilar Morales y Jorge Solar González.

En tanto, el jurado estuvo integrado por los doctores Selene Pérez García, de la División de Ingeniería Eléctrica de la FI; Basilio del Muro Cuéllar, de la ESIME Culhuacán-IPN, y Marcos Ángel González Olvera, de la Universidad Autónoma de la CDMX; los maestros Amalia Adriana Cafaggi Félix, de la División de las Ingenierías Civil y Geomática, y Lorenzo Octavio Miranda Cordero, de la DCB. 📷



Foto: Jorge Estrada Ortíz

Vínculo académico entre FI y la AMIB

Mario Nájera Corona



Foto: Jorge Estrada Ortiz

Con el fin de fomentar la cultura financiera en la educación extracurricular de los estudiantes, el doctor Carlos Agustín Escalante Sandoval, director de la Facultad de Ingeniería, y el licenciado Efrén del Rosal Calzada, director general de la Asociación Mexicana de Instituciones Bursátiles (AMIB), firmaron un acuerdo de colaboración académica que permitirá la formación de un diplomado de ingeniería y finanzas.

En el acto, realizado el pasado 11 de octubre en la Biblioteca Antonio M. Anza del Palacio de Minería, el doctor Escalante destacó que el convenio tiene como objetivo otorgar una formación más especializada a los estudiantes en temas de promoción y asesoría en el mercado de valores, y de esta forma proporcionarles mejores herramientas para su vida profesional.

Cabe destacar que la División de Educación Continua y a Distancia (DECDFI), en conjunto con la empresa Soluciones Oportunas en Capital Humano, diseñó un diplomado de 240 horas dirigido a estudiantes de licenciatura y posgrado interesados en incursionar en este sector con el cual obtienen una certificación de la AMIB (autoridad reconocida por la Comisión Nacional Bancaria y de Valores) que antes sólo se otorgaba a personas vinculadas con el sector financiero.

Por su parte, el licenciado Efrén del Rosal resaltó que las ingenierías, en cualquiera de sus especialidades, representan en el mundo actual un factor valioso para desarrollar nuevas tecnologías e impulsar la competi-

tividad de la economía, y que en México su número de egresados, aunque es bueno, sin embargo, siempre existe la necesidad de más ingenieros.

Además, manifestó que en el país la cultura bursátil no se ha desarrollado lo suficiente pues el mercado se encuentra en un estado de rezago. “Como individuos es importante poseer estos conocimientos porque a través de la inversión es que los individuos pueden construir un patrimonio”, declaró.

Ante este escenario, el convenio entre la FI y la AMIB es más significativo porque la certificación otorgará a los egresados mayor empleabilidad en el sector financiero y les dará un horizonte de conocimientos bursátiles que pondrán en práctica en cualquier institución, pública o privada, en que laboren.

En el presidium también estuvieron presentes el maestro Víctor Rivera Romay, jefe de la DECDFI, y el licenciado José Luis Acosta Chavira, director de Investigación y Comunicación de la AMIB, y firmaron el acuerdo.

Como invitados especiales asistieron los miembros de la AMIB: los licenciados Gerardo Ruíz Gutiérrez, gerente jurídico; Jordana Highland Pinacho, gerente del Centro Educativo del Mercado de Valores; Berenice Castillejos Aguilar, especialista de Comunicación y Medios, y Víctor Augusto Cos Montiel, vicepresidente del comité de certificación. 🇲🇽



Foto: Eduardo Martínez Cuautle

Continental Innovation Workshop

Mario Nájera Corona

Con el fin de que los estudiantes apliquen metodologías de diseño y desarrollen nuevos productos y servicios en movilidad, inteligencia artificial y conectividad, el Centro de Investigación y Desarrollo de Continental Querétaro, junto con la División de Ingeniería Mecánica e Industrial (DIMEI) y la Unidad de Alta Tecnología (UAT) de la FI, llevó a cabo el Continental Innovation Workshop los días 18 y 19 de octubre en el vestíbulo del Centro de Ingeniería Avanzada.

Este taller está enfocado en identificar áreas de oportunidad dentro de las problemáticas existentes y futuras de la industria de la movilidad y, con ello, generar conceptos que se puedan explorar con más profundidad para generar productos para la industria.

En este sentido, alumnos de ingeniería, diseño industrial y negocios, provenientes de la UNAM, el IPN, el Tec de Monterrey y universidades de Puebla, Guadalajara y Querétaro, trabajaron en equipos multidisciplinarios en los retos propuestos: inteligencia artificial y movilidad acuática. Estuvieron laborando en coordinación con asesores de Continental y de la FI, quienes son expertos en estos temas.

Después de 30 horas de trabajo colaborativo, en el que tuvieron la oportunidad de compartir aptitudes y habilidades, cada equipo entregó ideas, soluciones y conceptos, incluso algunos presentaron bosquejos y prototipos de sus proyectos; un jurado se encargó de calificarlos, de premiar al más destacado y de entregar a todos los participantes un diploma de reconocimiento.

En el área automotriz destacaron proyectos de conectividad, movilidad y vehículos autónomos; hubo propuestas para aplicaciones por internet y manejo de la ciencia de los datos; todos los proyectos enfocados en la mecatrónica, conectividad, internet de las cosas y comunicaciones.

Cabe destacar que es la primera vez que Continental México realiza el Innovation Workshop en las instalaciones de la Facultad de Ingeniería; por parte de la DIMEI, los organizadores del evento fueron el doctor Marcelo López Parra, titular de la UAT, y los ingenieros Osiris Ricardo Torres y Guadalupe Rosales, y por parte de Continental, el ingeniero Jorge Vázquez.

Respecto al evento, el doctor López Parra manifestó que “el taller incide en lo que cotidianamente viven los jóvenes, es decir, la capacidad para tener productos propios y crear su propio valor agregado para tener las herramientas y el conocimiento con el fin de emprender negocios con productos propios”. 

LVI Comida Anual SEFI

Aurelio Pérez-Gómez

El majestuoso Palacio de Minería, como ya es tradición, fue el marco de la LVI Comida Anual de la Sociedad de Exalumnos de la Facultad de Ingeniería (SEFI), el pasado 19 de octubre, presidida por los doctores Enrique Graue Wiechers y Leonardo Lomelí Vanegas, rector y secretario General de la UNAM; Carlos Escalante Sandoval, director de la Facultad; José Francisco Albarrán Núñez, presidente de la Academia de Ingeniería; Salvador Landeros Ayala de la Unión Mexicana de Asociaciones de Ingenieros; el maestro Víctor Rivera Romay, jefe de la División de Educación Continua FI; los ingenieros Luis Rafael Jiménez Ugalde, presidente de SEFI; José Manuel Covarrubias Solís, profesor emérito; el empresario Carlos Slim Helú; Javier Jiménez Espriú y Víctor Mahbub, miembros fundadores y expresidentes de la SEFI; Octavio Rascón Chávez e Ignacio Aguilar Álvarez de SEFI; Ramón Aguirre Díaz del Sistema de Aguas CdMx, y el licenciado Dionisio A. Meade, presidente de Fundación UNAM.

Tras un video de la Generación del 68, que cumplió 50 años, como preámbulo del convivio, el Rector se refirió al informe estadístico del Programa de Egresados de la UNAM, que da cuenta del envío de más de medio millón de comunicaciones a los exalumnos. “Tenemos más de 1.5 millones de registros de egresados; sin embargo, no tienen la gran capacidad de organización que posee la SEFI, que a lo largo de 56 años de existencia ha demostrado”.

Opinó que ser egresado de la UNAM es un rasgo distintivo: en sus aulas se aprende a conocer a México, a entender sus desigualdades e inequidades y, sobre todo, refrendar el compromiso social de buscar el bienestar de nuestra nación: “Tenemos un corazón azul, con el que podemos soñar, esperanzarnos, ser capaces de transformarnos, ver al futuro con mayor intensidad y querer a nuestra alma máter. También tenemos la piel dorada, la cual nos permite brillar en lo individual y de manera colectiva. Si alguien ha brillado colectivamente, desde sus inicios, ha sido la SEFI, quien ha mantenido su compromiso con su facultad y su universidad”, concluyó.

El ingeniero Jiménez Ugalde hizo mención de las emblemáticas generaciones 58 y 68, que celebran 60 y



Fotos: Jorge Estrada Ortíz

50 años, y de la SEFI y sus 56 años de estar presente, vinculando, motivando y guiando a los futuros ingenieros en el camino que están a punto de recorrer en su práctica profesional. Reafirmó el compromiso fundamental de la Sociedad: apoyar material y moralmente a la Universidad y a la Facultad.

Informó de los logros de 2018, tanto en recaudación como en donativos a la FI y a la UNAM: se destinaron poco más de once millones de pesos al equipamiento y renovación de laboratorios, salones de cómputo y equipo de prácticas profesionales de las 14 carreras de ingeniería impartidas en la FI. “Estimamos que se tendrá anualmente un impacto directo en más de nueve mil alumnos. También hemos aportado para la instalación de un nuevo elevador en el Conjunto Sur de la Facultad”.

Señaló que para estar más cerca de la comunidad estudiantil y vincularla con los sectores industrial y gubernamental, se realizaron la Semana SEFI y el primer hackathon MXHACKS V-SEFI, en este último participaron 40 mentores y 241 estudiantes de distintas universidades que generaron 61 proyectos de tecnología. A la par, comentó que se está reimpulsando con nuevos bríos el programa SEFI emprendedores. Estos logros no serían posibles, aseguró, sin el apoyo económico de los agremiados, de las más de 60 empresas e instituciones patrocinadoras de los eventos de la Sociedad. Para concluir agradeció el trabajo en equipo con los funcionarios de la Facultad y de la Universidad.

El doctor Escalante Sandoval, presidente honorario de la SEFI, destacó que desde su creación la Facultad tiene como principio y valor fundamental la formación académica de los mejores profesionales de la ingeniería de este país con una preparación integral orientada a servir a la sociedad. Recordó que hace unas semanas se realizó la ceremonia de acreditación de doce carreras por el Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería dentro del Marco de Referencia 2018 en el Contexto Internacional y la semana pasada 25 laboratorios recibieron la certificación de calidad bajo la norma internacional ISO 9001-2015. En estas acciones, agregó, participó activamente la SEFI, como lo fue en la acreditación, ya que un gran número de egresados se entrevistaron con los comités evaluadores.

Finalmente, añadió que la SEFI ha continuado apoyando a los estudiantes para que participen en certámenes nacionales e internacionales y otorgando becas de manutención y para el aprendizaje del idioma inglés, entre otros programas.



También fueron parte de la mesa de honor los doctores Juan Casillas García de León, Luis Álvarez Icaza Longoria, Enrique Hidalgo, Rafael Carmona Paredes, Jesús Serrano Landeros y Néstor Martínez Romero; y los ingenieros Gerardo Ferrando Bravo, Agustín Domínguez Zerboni, Mario Zertuche Díaz, Daniel Barrera Pérez, Federico García, Javier Olvera, Raúl Cruz Ríos, Juan Carlos Miranda, Salma Jalife Villalón, Eduardo Andrade, Humberto Ibarrola Díaz, Héctor Saúl Ovalle Favela, José Aguilar Alcérreca, Juan Casillas Ruppert, Luis Ascencio Almada y Carlos Javier Villazón Salem; el licenciado José Ángel Remigio Alanis, el químico Othón Canales Treviño, Mario Overa Martínez y Joseph Woodard.

Como colofón se presentó el Cuarteto de la Orquesta Sinfónica de Minería, integrado por Igor Ryndine, primer violín; Araceli Salazar, piano; Carlos Ares, segundo violín, y Vitali Roumanov, violoncello, quienes interpretaron varias piezas clásicas y mexicanas. 🎻

25 años de la Generación 89-93



Foto: Jorge Estrada Ortíz

El pasado 18 de octubre el Auditorio Javier Barros Sierra se vistió de gala para recibir a los exalumnos de la Generación 89-93 de la carrera de Ingeniería en Computación y celebrar un cuarto de siglo de haber egresado de la Facultad de Ingeniería en compañía de las nuevas generaciones.

Para tal fin organizaron el ciclo de conferencias Del 8086 al IoT, 25 años de evolución de la Ingeniería en Computación, para compartir sus vivencias como estudiantes y profesionales con un panorama del mercado laboral, los avances tecnológicos y la tendencia en este campo de estudio.

En el acto inaugural estuvieron los ingenieros Gonzalo López de Haro y Orlando Zaldívar Zamorategui, secretario General y jefe de la División de Ingeniería Eléctrica de la FI; la maestra Lorena Cárdenas Guzmán y José Luis Fragozo Lira, de la generación de las carreras de Ingenierías en Computación, y Mecánica y Eléctrica.

Tras agradecer a las autoridades de la FI el apoyo para la realización del evento, la maestra Cárdenas recordó los momentos inolvidables y gratos: “Después de cinco lustros, estamos aquí para regresar un poco de la generosidad de nuestra facultad y la máxima casa de estudios. Lo aprendido en las aulas ha sido el pilar

de nuestro crecimiento profesional y humano y espero que esto aporte a la transformación que requerimos ingenieros y sociedad. Los retos del país demandan unidad, esfuerzo y reconocimiento entre nosotros mismos, porque individualmente podemos lograr metas muy grandes, pero en equipo podemos llegar más lejos y propiciar el cambio que necesitamos”.

En un discurso emotivo, el ingeniero Zaldívar resaltó que los ingenieros e ingenieras de la Generación 89-93 han sido ejemplo de competencia e innovación en el ámbito profesional: “cómo no recordar las noches de desvelo, ausencia en las fiestas familiares por cumplir con tareas, proyectos y exámenes, todo por lograr su objetivo: ser ingenieros. También vienen a la memoria amigos y vivencias, porque no sólo adquirieron conocimientos, lo más importante: aprendieron a vivir. Hoy regresan con ese espíritu universitario a agradecer a su facultad y cumplir su promesa, compartir sus conocimientos y experiencias con los demás”.

Previo a la inauguración, el ingeniero López Haro felicitó al padrino de esta generación Orlando Zaldívar y a los egresados por los éxitos obtenidos, y manifestó sentirse orgulloso de inaugurar los trabajos, actividades y festejos en conmemoración del 25 aniversario de este grupo de profesionales tan productivo para el

país: “Estoy seguro que esta sinergia dejará buenas experiencias”.

Acto seguido, Omar Zepeda López, ingeniero en Computación y maestro en Administración, ofreció la conferencia El poder del emprendimiento, MIT (Instituto Tecnológico de Massachusetts) un Caso de Éxito, en la que puntualizó que la cultura es un factor para determinar qué proyectos emprendedores logran buenos resultados: hay efectos multiplicadores o inhibidores en la búsqueda de nuevas ideas en un entorno dedicado a crear conocimientos útiles.

De acuerdo a la filosofía del MIT ese conocimiento debe impulsar la educación extensa y provechosa, para que los estudiantes participen en la “cultura humana de la comunidad” y beneficien a la sociedad. “El MIT ha sobresalido por su cultura de emprendimiento basada en el rulerbreaker, a fin de realizar lo impensable y que los estudiantes desarrollen una actitud de “Yo sí puedo hacerlo”, aunado a sus habilidades. En una sociedad como la nuestra se requiere de gente que se anime a romper las reglas desde una perspectiva positiva”

Para lograr un proyecto exitoso, el MIT propone un equipo de ensueño, integrado por el hípster (el que sabe hablar, enfrentarse a las masas y convencer, buen vendedor), el hacker (experto en tecnología y computación, con los conocimientos para hacer realidad una idea o iniciativa) y el hustler (hace que las cosas funcionen para que el producto o servicio sea lo mejor

posible, es hábil para atraer el financiamiento). Resaltó que el espíritu aventurero, como el de los piratas, y una actitud positiva son esenciales en el emprendimiento: “si quieren hacer cosas buenas para el mundo es preciso que aprovechen de su fuerza y su talento”.

A continuación se realizó la mesa redonda La Equidad de Género en la Ingeniería, en la que participaron Katia Rodríguez Vázquez, Luz María Castañeda de León, Verónica Díaz López, Yolanda Pérez Gutiérrez y Consuelo Sánchez Escobedo con los videomensajes de Iliana Ramírez Ramírez y Alejandra Tipacamú Ríos. Orgullosas de ser parte de esta generación, aseguraron que esta carrera ha significado logros en lo profesional y personal, pues a pesar de lo absorbente, tuvieron la oportunidad de realizarse para formar una familia y ser mejores.

Resaltaron que con trabajo, dedicación y la formación obtenida en la FI, las mujeres tienen grandes posibilidades de crecer como ingenieras, competir por cualquier puesto de trabajo y trabajar con sus pares (sean hombres o mujeres), pues la colaboración en equipo es muy importante. Exhortaron a las estudiantes a no tener miedo, a proponer e innovar: “los conocimientos los tienen y con ellos pueden lograr lo que sea”.

El ciclo continuó con las conferencias Tecnologías disruptivas y transformación digital, de Juan Carlos Palma García, y Ciberseguridad: del ping pong al quiero llorar, expuesta por Javier Gámez García. 🚫

Ingeniería en Computación, su evolución

Diana Baca

Con motivo de los 25 Años de Evolución en la Ingeniería en Computación, la Generación 89-93, el pasado 18 de octubre llevó a cabo la plática ¿Cómo ser Feliz aun siendo Ingeniero?, a cargo de Judith Encarnación Astudillo, quien comenzó con un ejercicio de meditación para que los asistentes conocieran esta práctica que dispone a la mente a un estado de calma e introspección, para luego afirmar que la felicidad depende exclusivamente de las decisiones personales que se tomen respecto a cada circunstancia.

Conminó a los asistentes a buscar las actividades con las que se sientan en plenitud, dedicarse a ellas de manera apasionada y eficiente; seguir sus sueños y aprender de los errores en lugar de tratar de encajar en expectativas ajenas, ya que la felicidad no se encuentra en lo material, sino en la actitud y mentalidad individuales:

es necesario reprogramar ideas aprendidas que frenan el contacto con nuestro interior y cultivar el amor y respeto hacia uno mismo y los demás.

En Un Bit de Experiencia sobre Redes de Datos, la ingeniera María del Consuelo Sánchez Escobedo definió un bit como la unidad mínima de información más utilizada en el envío de datos, que ha servido de base para desarrollar la tecnología sofisticada que conocemos ahora, y para dimensionarla, mostró el icónico sonido de un módem analógico que intentaba conectarse a internet, cuya velocidad era de 1 bit por segundo (bps) y que pocos alumnos conocieron; sólo veinte años después, la velocidad promedio en conexiones de banda ancha es de 100 Mbps, y en conexiones dedicadas va de los 64 Kbps hasta 1 Tbps.

Posteriormente, mostró las opciones terminales de la carrera de Ingeniería en Computación: aplicación, transporte, red, acceso y enlace de datos, y de forma más general análisis, diseño, planeación, operación e implementación. Recordó a los alumnos que parte

importante de su quehacer como profesionistas es la resolución de problemas, por lo que deben mantener una actitud abierta y flexible para lograrlo, así como aprender a trabajar en equipos multidisciplinarios y multiculturales, saber inglés, actualizarse continuamente, compartir su conocimiento y tener seguridad en su excelente formación.

El ciclo concluyó con la mesa redonda Prospección Tecnológica y Experiencias de Trabajo, en la que participaron el doctor Héctor Benítez Pérez, investigador en control sobre redes de cómputo, y los maestros Juan Carlos Palma García, director de DSM Latam; Javier Gámez García, CIO de Consubanco; Raúl Miranda Romero, de Relativity6; Bogar Pérez Gutiérrez, de Flex LTD, y Omar Zepeda López, emprendedor en proyectos tecnológicos bancarios, sociales y de integración.

Los ingenieros resolvieron las inquietudes de los alumnos e hicieron recomendaciones para facilitar su transición al mundo laboral: desarrollar su creatividad, capacidad de innovación y creación, adaptarse a las nuevas tecnologías; saber escuchar a todos los integrantes e imprimir pasión y seguridad en sus actividades. Coincidieron en la importancia de preparar un buen currículum para llamar la atención de los reclutadores.

En el aspecto técnico, ponderaron el valor de la capacidad de análisis y síntesis para aplicar su conocimiento a situaciones específicas; la solidez de saberes matemáticos fundamentales y la actualización continua que los lleve a una cultura de colaboración y excelencia.



Fotos: Jorge Estrada Ortiz

Durante la develación de las placas conmemorativas de las generaciones 89-93 de Ingeniería en Computación y Eléctrica Electrónica, se contó con la presencia del doctor Agustín Escalante Sandoval y el ingeniero Gonzalo López de Haro, director y secretario General de la FI. El doctor Escalante agradeció a los egresados el tiempo y esfuerzo para demostrar su amor a la FI después de 25 años de finalizar su época de estudiante, muy distinta a la vida profesional que llevan con éxito gracias a la sólida formación que les brindó la Facultad, y que retribuyen al convivir con los estudiantes.

A continuación, el doctor Orlando Zaldívar Zamorategui, jefe de la División de Ingeniería Eléctrica, aseveró que los conocimientos que se llevaron de la FI los han hecho personas exitosas, enseñado a vivir, a ser felices y disfrutar la vida personal, académica y profesional, por lo que agradeció el compromiso que han demostrado hacia su alma máter.

Para concluir, representantes de la Generación 89-93 indicaron que el objetivo de la jornada fue mostrar las tendencias del mercado para que los alumnos sepan canalizar sus esfuerzos en pro de conseguir sus metas, expresaron su orgullo por los avances de la FI, y entregaron un reconocimiento a los directivos por su apoyo para la realización del evento. "A la FI, impulsora del desarrollo y forjadora de talento; con toda nuestra gratitud. Ingeniería en Computación 1989-1993".

Aplicaciones innovadoras de la Geofísica

Marlene Flores García

El Ciclo de Conferencias de Investigación y Docencia 2018 de la División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra (DICT) tocó el turno del maestro Gerardo Cifuentes Nava, quien impartió Prospecciones Geofísicas Aplicadas a Investigaciones Arqueológicas y forenses, el pasado 24 de octubre.

El conferencista explicó que la relación entre Geofísica y Arqueología no es nueva, ya que retoma técnicas bien conocidas, pero haciendo uso de nueva tecnología, al contrario de lo que sucede con las investigaciones forenses, donde apenas se han dado los primeros pasos para coadyuvar a la impartición de justicia.

Una de las herramientas más utilizadas en estos estudios es el geo radar, que varía la profundidad de penetración y resolución horizontal según la frecuencia central de su antena, siendo la de 400 mega Hertz la preferida en estos casos por la profundidad a la que suelen encontrarse los objetivos. Condiciones de baja conductividad son ideales para su utilización, por lo que los materiales húmedos la hacen inviable.

Por el contrario, la tomografía de resistividad eléctrica tiene un mejor funcionamiento con materiales que tienen esta propiedad. Las mediciones resultantes permiten marcar un punto en el espacio, que sumado a otros puntos da una imagen del subsuelo asociable a otras estructuras, aunque diseñar el sistema de adquisición es el primer reto de este método.

Como ejemplo práctico el maestro Cifuentes presentó el Ex Colegio Jesuita de Pátzcuaro, Michoacán, del que se analizó la explanada. Como muchas otras estructuras, fue construida por los españoles sobre edificaciones prehispánicas, por lo que debajo tiene restos arqueológicos de interés. Gracias a las mediciones tomadas se obtuvieron la constitución del subsuelo y las posiciones teóricas de 3768 observaciones.

Mientras que ejemplo de aplicación forense fue el trabajo hecho en el Panteón Municipal El Vergel en Morelia, Michoacán. Como obviamente se conocía la presencia de cuerpos, lo que se hizo fue tomar diferentes mediciones antes de la exhumación de una fosa común, con el objetivo de familiarizarse con las

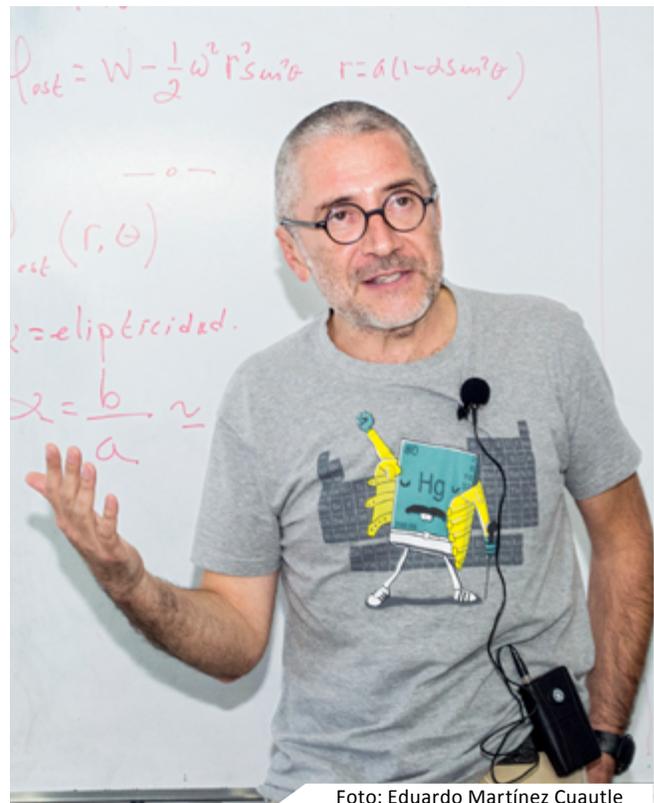


Foto: Eduardo Martínez Cuautele

condiciones de entierro y así generar un protocolo de abordaje y tener una mejor preparación para enfrentarse a otros contextos forenses en el futuro, que finalmente están relacionados con la búsqueda de la justicia y muchas veces tienen que ver con la posible identificación de desaparecidos.

Las recomendaciones generales del maestro Gerardo Cifuentes para incursionar en estos campos fueron identificar el contexto de trabajo, tanto desde el punto de vista de la geología como de la temporalidad, atender a la importancia y complejidad de la resolución y a su relación con la profundidad, y aplicar más de un método de investigación para contrarrestar la ambigüedad en la información obtenida, uno de los grandes retos para la Geofísica.

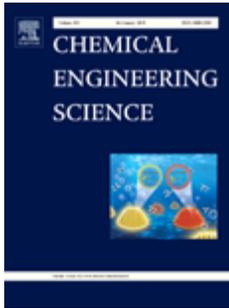
Invitó a los alumnos a seguir los proyectos hasta el final para comprobar la efectividad de los métodos que emplearon, a ser cuidadosos en sus interpretaciones, a hacer un meticuloso procesamiento matemático, y a considerar detenidamente las limitaciones y alcances de su trabajo.

El doctor Josué Tago entregó al ponente un reconocimiento por su participación e hizo un llamado a los interesados en prospecciones geofísicas aplicadas a investigaciones arqueológicas y forenses a unirse al maestro Gerardo Cifuentes en cualquiera de los proyectos en que trabaja. 

Publicaciones en revistas arbitradas e indexadas por académicos de la Facultad de Ingeniería 2018

Fuente: Scopus.

Chemical Engineering Science, 184, 259 -272



Pulsatile electroosmotic flow in a microchannel with asymmetric wall zeta potentials and its effect on mass transport enhancement and mixing.

Medina, I., Toledo, M., Méndez, F., & Bautista, O. (2018).

^a ESIME Zacatenco, Instituto Politécnico Nacional, Av. Luis Enrique Erro S/N, Zacatenco, Ciudad de México 07738, México

^b Departamento de Termofluidos, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Ciudad de México, México

^c ESIME Azcapotzalco, Instituto Politécnico Nacional, Av. de las Granjas No. 682, Col. Santa Catarina, Del. Azcapotzalco, Ciudad de México 02250, México

<https://doi.org/10.1016/j.ces.2018.03.051>

Boletín de La Sociedad Geológica Mexicana, 70(2), 379–395



Middle Jurassic ankylosaur tracks from Mexico

Rodríguez-de la Rosa, R. A., Velasco-de León, M. P., Arellano-Gil, J., & Lozano-Carmona, D. E. (2018)

^a FADU. Universidad Autónoma de Tamaulipas. Centro Universitario Sur. Tampico. Tamaulipas. México.

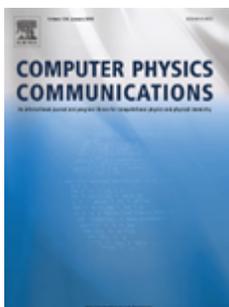
^b Instituto y Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Ciudad de México, México.

^c Centro de Investigación en Petroquímica Secundaria. Instituto Tecnológico de Ciudad Madero. Altamira, Tamaulipas, México.

^d Departamento de Química-Física. Facultad de Química. Universidad de la Habana. La Habana, Cuba.

<https://doi.org/10.18268/BSGM2018v70n2a8>

Computer Physics Communications 231 (2018) 122 -139



An alternative algorithm for the linearization process of transmutation and decay networks

Carlos-Antonio Cruz-López, Juan-Luis François *

Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ingeniería, Departamento de Sistemas Energéticos, Paseo Cuauhmáhuac 8532, Col. Progreso, 62550 Jiutepec, Morelos, México

<https://doi.org/10.1016/j.cpc.2018.04.024>

Meteorological, Applications Meteorol. Appl. 25: 151-160(2018)



A new method of simulating volcanic eruption column formation and dispersion of ejected ash clouds

F. Espinosa Arenal ^a, R. Avila ^b and S. S. Raza ^{c*}

^a Facultad de Ingeniería. Universidad Veracruzana. Coatzacoalcos, México.

^b Centro de Ingeniería Avanzada. Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Ciudad Universitaria. México.

^c Faculty of Engineering, Pakistan Institute of Engineering and Applied Sciences (PIEAS), Islamabad. Pakistán.

DOI: <https://doi.org/10.1002/met.1679>

Computing and Informatics, Vol. 37, 2018, 109-141



Towards a Formalization of a Framework to Express and Reason about Software Engineering Methods

Miguel Morales-Trujillo ^a, Hanna Oktaba ^b, Francisco Hernández-Quiroz ^b y Boris Escalante-Ramírez ^c

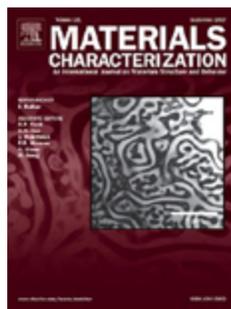
^a Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México México City, México

^b Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México México City, México

^c Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México México City, México

<https://dblp.org/rec/html/journals/cai/TrujilloOQE18>

Materials Characterization 138 (2018) 263-273



Ultrafine gradient microstructure induced by severe plastic deformation under sliding contact conditions in copper

Carlos Gabriel Figueroa ^a, Rafael Schouwenaars ^{b,c*}, Jacinto Cortés-Pérez ^a, Roumen Petrov ^{c,d} y Leo Kestenst ^d

^a Centro Tecnológico Aragón, Facultad de Estudios Superiores Aragón. Universidad Nacional Autónoma de México, Av. Rancho Seco s/n. Coi Impulsora, Cd. Nezahualcóyotl 57130, Estado de México, México

^b Departamento de Materiales y Manufactura. Facultad de Ingeniería Edificio O. Universidad Nacional Autónoma de México, Avenida Universidad 3000, Coyoacán 04510, México D.F., México

^c Metal Science and Technology Group, EEMMeCS Department, Ghent University, Technologiepark 903. 9052 Zwijnaarde (Ghent), Belgium

^d Department of Materials Science and Engineering, Delft University of Technology, Mekelweg 2, 2628 CD Delft, The Netherlands

<https://doi.org/10.1016/j.matchar.2018.02.017>



Nueva mesa directiva de SEIG

Jorge Contreras Martínez



Foto: Jorge Estrada Ortiz

El pasado 26 de octubre, en la Sala de exámenes profesionales de la FI, se llevó a cabo la ceremonia de cambio de mesa directiva de la Sociedad de Estudiantes de Ingeniería Geológica (SEIG), con la presencia del doctor Enrique Alejandro González Torres, jefe de la División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra (DICT); los maestros Miguel Figueroa Bustos, secretario de Servicios Académicos de la FI; e Isabel Domínguez Trejo, coordinadora de la Carrera de Ingeniería Geológica; y el ingeniero Alfredo Victoria Morales, asesor académico.

Teodoro Hernández Nieto, presidente de la mesa saliente, hizo un reporte de las actividades que llevó a cabo durante su gestión, destacando el continuo apoyo por parte de la DICT, como lo fue en el exitoso Día de la Geofísica y la organización de conferencia con ponentes de primer nivel.

Santiago Banda Santamaría, presidente entrante de la SEIG, presentó su programa de trabajo enfocado a generar una formación integral, fortalecer la vinculación entre los alumnos de Ingeniería Geológica y dar continuidad a los proyectos establecidos.

Asimismo, enfatizó en la importancia de la difusión de los programas de becas, movilidad y cursos, para que los estudiantes aprovechen todas las oportunidades. En el ámbito cultural y deportivo, Santiago detalló un plan para organizar el Ciclo de Cine Geocientífico, cursos de primeros auxilios, entrevistas a los académicos, una Geo-rodada (paseo en bicicleta por las instalacio-

nes universitarias) y la Copa Jurásica (torneo de fútbol para generar espacios de recreación).

Tras presentar a su equipo, conformado por Alan Alfredo Márquez Salazar, secretario; Daniel Cruz Gutiérrez, tesorero; Ivette Villanueva Sanjuan, logística y planeación; Paula Andrea Nava Tinoco, vinculación académica; Marco Antonio Manríquez López, cultura; Federico Vázquez Toscano, deportes y medios; y Karla Elena Escobar Mercado y Sharon Dominique Dávila Lozano, consejeras, Santiago manifestó su compromiso con la FI y recaló que el éxito no depende de nueve personas, sino que es un trabajo en conjunto entre el capítulo estudiantil, las autoridades y los alumnos: "La sociedad somos todos".

En su intervención, el doctor Enrique Alejandro agradeció a la mesa saliente su esfuerzo y dedicación, y se congratuló de que la nueva mesa retome las actividades para darles continuidad.

En nombre de la DICT, les ofreció todo el apoyo para la organización de eventos y los invitó a generar espacios incluyentes y mejores condiciones de diálogo con los estudiantes. "Quiero desearles éxito y espero que la SEIG siga creciendo, muchas gracias a todos".

El maestro Miguel Figueroa felicitó a la nueva mesa directiva y aseguró que las asociaciones de la DICT son muy unidas. "Deben sentirse muy orgullosos porque se nota cómo se conectan entre ustedes". Por último, recaló la participación de alumnas en las agrupaciones estudiantiles, pues su cooperación es fundamental para el desarrollo de la FI. 

Centro de Hidrocarburos y el Tren Maya

Aurelio Pérez-Gómez

En el marco de las Jornadas de Ciencias de la Tierra, el pasado 8 de octubre, se presentó la ponencia *The Rise of the E&P Information Industry in México* de la ingeniera María Isabel Simón Velázquez, directora General del Centro Nacional de Información de Hidrocarburos (CNIH) de la Comisión Nacional de Hidrocarburos. El CNIH es responsable del acopio, resguardo, administración y publicación de la información obtenida de las actividades de reconocimiento y exploración superficial y de los estudios sísmicos; así como de los núcleos de roca de los trabajos de exploración y extracción, tiene los objetivos de promover y compartir el conocimiento del subsuelo para fomentar las actividades de exploración y extracción de hidrocarburos, explicó la ponente.

Entre la información hay estudios geológicos, asociados a pozos y resultante de las actividades de exploración y extracción de petróleo. La mayor parte de nuestro acervo provino del archivo histórico de Pemex, el cual fue entregado en 11 petabits —actualmente cerca de 20—: “Un petabyte equivale a 500 mil millones de páginas de un archivo de texto o 6.7 millones de discos de música en MP3”, detalló.

El CNIH tiene las estadísticas de producción de petróleo y gas, exploración petrolera, recursos y reservas, indicadores de actividad, licitaciones, contratos y los precios de los hidrocarburos, así como la información de los estudios sísmicos y los núcleos de roca obtenidos de los trabajos de la paraestatal.



Foto: Jorge Estrada Ortíz

Invitó a los alumnos, profesores y especialistas a visitar el Sistema de Información de Hidrocarburos y consultar la producción histórica de petróleo y gas por pozo, además de las series estadísticas de interés para el sector petrolero mexicano, indicando que el acceso a esta información es de gran importancia para los profesionales.

La CNH, abundó, ha firmado 27 convenios con varias instituciones; con la UNAM tiene uno específico de colaboración, cuyo propósito es dar acceso a la información resguardada en el CNIH para trabajos de investigación, tesis, tesinas o reportes de residencias o estancias escolares, los cuales deberán estar planteados con base en el desarrollo del conocimiento del potencial petrolero de México, el incremento del factor de recuperación y la obtención del volumen máximo de petróleo crudo y de gas natural en el largo plazo; la reposición de las reservas de hidrocarburos; el desarrollo de tecnología, de las actividades de exploración y extracción de hidrocarburos en beneficio del país, y el aprovechamiento del gas natural asociado.

Desde 1976 a 2016, México perforó 397 pozos de costa afuera y los Estados Unidos, tres mil 424 en el Golfo de México, mientras que Brasil perforó mil 158. Con solo el 12 y 34 por ciento de los pozos de exploración costa afuera de EUA y Brasil, respectivamente, México produjo más petróleo que ambos países.

Mencionó que la Comisión creó un esquema de múltiples clientes, ARES, un sistema de autorizaciones que permite a las empresas privadas generar información en nombre del Estado Mexicano, mediante la adquisición de nuevos datos y procesamiento de datos existentes. Al principio ARES sólo se aplicaba a la información geofísica, pero a fines de 2017 se amplió el esquema a pozos, gracias a lo cual se puede reprocesar cualquier dato de más de 32 mil pozos estudiados en el país.

Proyecto Tren Maya

En su conferencia Propuesta Técnica de Estudios Geológicos con Geofísica Aérea del Proyecto Tren Maya, el ingeniero Raúl Cruz Ríos, director general del Servicio Geológico Mexicano (SGM), dijo que se estudia el subsuelo con técnicas geológicas u geofísica a lo largo de la ruta programada para el tren con la finalidad de detectar zonas de debilidad (fallas geológicas) y oquedades (cenotes ocultos en el subsuelo) que pueden representar un riesgo para su construcción y operación, y ofrecer datos notables para reducir el impacto ambiental.

El SGM es un organismo público descentralizado con personalidad jurídica y patrimonio propio, regido por la Ley Minera, adscrito a la Secretaría de Economía a través de la Subsecretaría de Minería. Tiene la encomienda de desarrollar información cartográfica-

ca, geológica y espacial en cualquier punto de la geografía nacional para la exploración de hidrocarburos, de yacimientos minerales en general, la localización de mantos acuíferos para coadyuvar a la inversión y la competitividad nacional en el aprovechamiento sustentable de los recursos al tiempo que busca posibles riesgos ambientales.

Explicó que pretenden llevar a cabo

una tomografía electromagnética del subsuelo de toda la vía del tren planeada, con objeto de sustentar la construcción a partir de conceptos geológicos: “por ejemplo, si existen cavidades formadas en el subsuelo que puedan indicar la existencia de cenotes, muy comunes en la Península”.

Comentó que ya han georreferenciado a más de nueve mil cenotes

dentro de Yucatán, lo cual ayuda a determinar si es factible o no la construcción: hacerlo sobre el techo de una cavidad podría ocasionar fatales consecuencias, de ahí la importancia de estos estudios. “Es fundamental apoyar y trabajar estrechamente con el próximo gobierno para que este tren turístico desarrolle beneficios económicos en toda la zona sur del país”, finalizó. 🚧

Innovaciones en la **industria del agua**

Rosalba Ovando Trejo

Este último año ha sido de logros importantes para Edgar Nahum Rodríguez González, estudiante de la Facultad de Ingeniería (FI), visionario entusiasta y emprendedor, que busca mejorar las condiciones de vida de los grupos más vulnerables de nuestro país y poner su granito de arena en pro del medio ambiente.

En octubre del año pasado fue nombrado en el Young Leaders of the Americas Initiative uno de los 250 jóvenes líderes en Latinoamérica que ha demostrado generar impacto social en su región.

En noviembre de 2017 consiguió estar entre los finalistas de la novena edición del International Water Association (IWA), BID-FEMSA, el cual se celebró en Buenos Aires, Argentina, por el desarrollo de una de las tecnologías más innovadoras para agua y saneamiento: un purificador de aguas grises y jabonosas por fotocatalisis con energía solar, que permite reciclarla hasta cinco veces para ser reutilizada. La iniciativa pretende ayudar a las comunidades más necesitadas del país, sobre todo en época de sequía.

Al respecto, el también fundador de la microempresa Solar Aqua and Light, dijo que este proyecto se encuentra en la etapa final del desarrollo, por lo que espera que en antes de terminar 2018 ya esté listo para comercializarlo. Acotó que cuenta con el soporte de Coca Cola-FEMSA para impulsarlo e incluso busca realizar una prueba piloto en algunas comunidades rurales.

Cabe destacar que el pasado mes de septiembre Edgar ganó el primer lugar del Premio Aquatech Latam Awards, México, por su purificador de aguas grises; este certamen reconoce a empresas innovadoras en la industria del agua, y tanto ganadores como nominados son vistos como los pioneros de la próxima generación de desarrollos de productos.

Actualmente, Edgar Nahum está en busca de un microcrédito que haga más accesible su dispositivo, ya que su costo oscila entre los cuatro y cinco mil pesos, y está en trámites para patentar el sistema de reciclaje que podría emplearse en hoteles y para purificar aire en invernaderos.

Pero los éxitos no terminan ahí, ya que Edgar viajará a Berlín, Alemania, para presentar esta innovación en el Falling Walls Venture, los días 8 y 9 de noviembre, al cual asisten sólo las 20 startups más prometedoras a nivel mundial. “Habrá muchos in-

versionista que buscan nuevas ideas y espero que alguno se aventure a invertir en este negocio. Me dará la oportunidad de conocer otras ideas y gente, me interesa ampliar el abanico de oportunidades y soluciones que hay en otras áreas de conocimiento en el ámbito internacional”.

En el afán de seguir innovando, el emprendedor habló sobre su reciente proyecto: un colector de agua de lluvia (separador de primeras lluvias), el cual permite separar el agua de la suciedad de los techos, mediante un filtrado de seis etapas con lo cual se manda más limpia a la cisterna: “Instalé dos y mi intención es venderlo masivamente, el costo rondaría en los 10 mil pesos (filtro de agua y un tanque), aparte es la colocación de canalones y la instalación del tanque y tubería.



Foto: Eduardo Martínez Cuautle

El colector (100, 200 y 400 litros) está diseñado para que después de la época de lluvias se pueda limpiar y usar para coleccionar aguas grises o jabonosas, con el fin de disminuir el costo de inversión”, explicó.

Nahum Rodríguez no detiene el proceso creativo, actualmente trabaja en un generador que permite aprovechar la luz directa e indirecta del sol y la eficiencia es prácticamente el triple de los paneles solares que hay en el mercado, “es una idea, pero voy a comenzar hacer el prototipo”. Asimismo, realiza investigación aeroespacial en busca de materiales para reducir el peso en los aviones y disminuir el consumo de combustible.

“La formación en la FI (Ingeniería Mecánica) es muy completa, me dio las bases para resolver cierto tipo de problemas y gracias a ello me he podido diversificar hacia otros campos de la ingeniería mediante el aprendizaje autónomo, lo que he aprendido me da la oportunidad de dar soluciones innovadoras a diferentes retos”, acotó Edgar.

Puntualizó que sus desarrollos pretenden cubrir las necesidades actuales de la sociedad (energía eléctrica y agua): “el hecho de recibir reconocimientos por esto me motiva y me permite ver que voy en la dirección correcta”, concluyó.

Cabe destacar que Edgar ha sido reconocido con otras distinciones:

The Chivas Venture México, como uno de los 10 finalistas por innovación e impacto social (diciembre, 2017); el MUST (Munich, Alemania), por ser una de las empresas más innovadoras en agronegocios y su aportación en tecnologías de agua (febrero, 2018); el Open Innovation Week 2018 (Sao Paulo, Brasil), como una de las 100 mejores empresas en Latinoamérica entre más de 5 mil participantes (marzo) y el Singapore International Water Week, donde fue nombrado uno de los 70 jóvenes líderes menores de 35 años a nivel global al demostrar impacto en su comunidad en desarrollo de agua (julio, 2018). 🚰

Un paso más hacia la ciberseguridad

Marlene Flores García

La colaboración entre nuestra Facultad, a través de la carrera de Ingeniería en Computación, y la empresa Mnemo continúa rindiendo frutos, pues el pasado 12 de octubre graduaron a su cuarta generación del Diplomado en Ciberseguridad, en el Auditorio Raúl J. Marsal.

Para acompañar a los graduados en esta feliz ocasión conformaron el presídium el ingeniero Orlando Zaldívar Zamorategui, jefe de la División de Ingeniería Eléctrica (DIE); los maestros Jaquelina López Barrientos, coordinadora de este programa académico; Arturo Ramírez, representante de Mnemo; Alejandro Velázquez, jefe del Departamento de Computación, y el ingeniero Sergio Valencia, coordinador de Ingeniería en Computación.

Orgullosa de poder ofrecer a los universitarios preparación en uno

de los campos que más especialistas requerirá en los próximos años, la maestra López Barrientos señaló que la dedicación puesta en este proceso les permitirá incorporarse a una amplia variedad de trabajos, pues la noción de que documentos, información y bienes informáticos en general se encuentran debidamente resguardados es una garantía que en la actualidad todas las empresas necesitan.

Como representante de Mnemo, el maestro Arturo Ramírez no quiso dejar de destacar los muchos beneficios que se generan cuando

se conjunta el saber académico y la pericia de la industria, entre ellos disminuir la carencia de profesionales especializados. “La mutación y la actualización de la tecnología son constantes, y enfrentar el reto de mantener la seguridad en un medio tan cambiante requiere de gente como ustedes, que pueda contener las acciones perniciosas con que otros quieren dañar a la sociedad”, apuntó y como ejemplo puso los ataques que este año sufrió el Sistema de Pagos Electrónicos Interbancarios (SPEI).



Foto: Jorge Estrada Ortiz

Los 19 egresados de esta cuarta generación recibieron su reconocimiento de manos de los directivos sentados en la mesa de honor. Además de incrementar sus conocimientos, algunos de ellos obtuvieron su título bajo el esquema de ampliación y profundización, por lo que pueden iniciarse en el mundo laboral con la certeza de un importante valor agregado.

“La formación que les da la Facultad de Ingeniería les permite ser

líderes”, comenzó el ingeniero Zaldivar Zamorategui y felicitó a los presentes por tomar la iniciativa de diferenciarse como ingenieros. Agregó que con la acreditación internacional que recibieron 12 programas académicos de la FI, entre ellos Ingeniería en Computación, por parte del Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería (CACEI), sus egresados están cada vez más y mejor capacitados, un claro indicador de que

está cumpliendo cabalmente con la labor de darle a sus estudiantes un perfil integral.

Cabe recordar que la colaboración entre la FI y Mnemo, una compañía bien afianzada en México y con una amplia experiencia en la materia, fue la que dio pie a la implementación de este diplomado de 240 horas, que se imparte de forma presencial cada sábado en el Laboratorio de Redes y Seguridad. 🚀

Momento del Fracking en México y EUA

Aurelio Pérez-Gómez

El doctor Alfredo Jalife-Rahme presentó su conferencia Momento del Fracking en México y Estados Unidos el pasado 17 de octubre en el Auditorio Javier Barros Sierra, organizada por la Sociedad de Alumnos de Ingeniería Petrolera (SAIP).

Para el doctor Jalife cuando se habla del Fracking se refiere a la fracturación hidráulica de un pozo para la extracción del shale gas/petróleo, epítome del desregulado canibalismo neoliberal en el siglo XXI, a sabiendas de sus efectos tóxicos que causan mayores daños que beneficios. “Esta plática más que los aspectos técnicos o científicos, ofrece una perspectiva geoestratégica, que es el enfoque que he estudiado”.

El ponente partió del hecho de que la mayor parte de las empresas dedicadas al Fracking en el mundo no están ganando dinero, lo cual es un gran misterio que sigan en este “negocio”, excepto Shell, que en voz de su director general afirmó que lo dejaban porque no era un negocio rentable.



Foto: Jorge Estrada Ortíz

Dijo que Justin Mikulka, ingeniero ambiental y civil de la Universidad Cornell, afirmó que la nueva pesadilla del fracking es la toxicidad del agua, la cual contiene una cantidad elevada de sustancias químicas nocivas y cancerígenas, y en ese sentido varios autores ya han condenado a esta industria de canibalizar su propia producción al aumentar los riesgos de su derrama. Mencionó que el mayor campo de petróleo de EUA es la célebre Cuenca del Pérmico, entre Texas y Nuevo México: “cada barril de petróleo significa cuatro barriles de agua tóxica, lo cual incrementa seis dólares el precio por barril”.

Estas empresas buscan bajar los costos del agua tóxica, utilizando

algunos métodos “fantasmagóricos”: reinyección en los acuíferos de agua potable o al Golfo de México. “¿Le habrán pedido permiso al disfuncional canciller mexicano Videgaray, para hacerlo?”, se preguntó.

Al día de hoy, aclaró, es imposible saber qué sustancias químicas se utilizan en el Fracking, los pocos documentos sobre el tema son investigaciones del Congreso de EUA. “Sólo en la Cuenca Pérmica, el gasto del manejo del agua será duplicado a más de 22 mil millones de dólares en el próximo lustro, por lo cual no faltan los oportunistas de Wall Street que huelen grandes negocios especulando con el agua de reciclaje del fracking, mucho más que con el propio crudo extraído”.

El polémico fracking sirve de bisagra para la doble privatización de los hidrocarburos y el agua, y ha sido imputado como causal del creciente incremento de sismos.

Subrayó que el siglo XX vivió guerras del petróleo que formaron parte de los juegos geoestratégicos de las superpotencias; en contraste, en el siglo XXI se vivirán guerras globales del agua, incluso ya empezaron (Bolivia): por un lado, la privatización que ha desequilibrado la armonía social y el segundo,

el enfoque humanista “que enaltece el bien común de todos los seres vivientes de la biósfera, concepto (r)evolucionario del geoquímico Vladimir Vernadski”.

El fracking desdeña el seminal principio bioético “puente entre ciencia y humanismo” con el que deberían de guiarse todos los proyectos científicos, afirmó el doctor Jalife: *primum non nocere* “lo primero es no hacer daño”.

Apuntó que la privatización del agua ha provocado estragos por doquier: desde Bolivia, donde la revuelta de los alienados indígenas contribuyó al derrocamiento del régimen neoliberal; pasando por Alemania, máxima superpotencia geoeconómica de Europacuyo gobierno fue obligado a dar marcha atrás y re estatizar el agua,

hasta México, “donde la fétida ley Korenfeld que beneficia a la empresa estatal Mekorot de Israel, coludidos con un amigo íntimo del primer ministro Netanyahu” ha sido puesta en hibernación por el Congreso debido al repudio ciudadano”.

En la última década, explicó, se tiene la idea que el agua es un derecho humano, lo cual no resuelve la sed global, sino la mercantiliza con un mínimo caritativo carente de reglas de origen biológico. “Propongo propinar un golpe de timón y definirlo como derecho de supervivencia en el que todos los seres vivientes, sin excepciones, tengan acceso a ésta sin implicaciones económicos”.

El asunto integral del agua, agregó, forma parte tanto de la cosmogonía sagrada, en el más extenso signifi-

cado civilizatorio y humanista, que excluye el simplismo reduccionista de cualquier mercantilización profana.

Finalmente, aseguró que se ha demostrado ad nauseam que el espejismo del fracking constituye una vulgar burbuja especulativa de la Reserva Federal y la bancocracia de Wall Street. “Informó que México es la tercera potencia mundial en términos de reservas de shale gas, de segundo Argentina y en primer lugar China. A mi juicio, todo esto sirve a EUA de cortina de humo para adueñarse a carta cabal del petróleo de México en las aguas profundas que es producto de las reformas neoliberales itamitas, y de los hidrocarburos de Venezuela”, concluyó. 🇲🇽

Certificación de laboratorios

Elizabeth Avilés

Con el propósito de resolver dudas e inquietudes sobre la implementación de sistemas de calidad, se llevó a cabo la mesa redonda Los Beneficios de la Certificación y Acreditación de los Laboratorios de Investigación y de Docencia, el 19 de octubre en el Auditorio Sotero Prieto, a cargo de la Coordinación para la Gestión de Calidad de la Investigación (CGCI),

El diálogo fue moderado por la doctora Flor Mónica Gutiérrez, coordinadora de la CGCI, y contó con la participación de académicos de la universidad que han estado trabajando en los sistemas de gestión de calidad: las maestras Nayelli Manzanares, de la Facultad de Ingeniería, y Liliana Valdés Vázquez, de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia; los doctores Mathieu



Foto: Jorge Estrada Ortiz

Hautefeuille, de la Facultad de Ciencias, y Susana Saval Bohórquez, del Instituto de Ingeniería, y el maestro Gerardo Ruiz Botello, del Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico.

Todos los académicos coincidieron en que una de las prioridades de la

UNAM ha sido trabajar con calidad. En ese sentido, y basados en sus experiencias, discutieron algunos de los beneficios de los sistemas de gestión de calidad en la certificación y acreditación de laboratorios, como la promoción de una mejora continua, favorecimiento del aprendizaje, posesión de un mejor

control de la impartición de prácticas y de un marco regulatorio que contribuya al cuidado de las instalaciones y seguridad de los usuarios, fomento de buenas prácticas académicas que faciliten la incorporación de los estudiantes al ambiente laboral, y una orientación hacia la disciplina y la planeación.

Como principales retos, los panelistas enunciaron la organización y

compromiso de todos los participantes, el fomento de un trato armónico entre ellos, la falta de recursos humanos, análisis del contexto y necesidades en los que se lleva a cabo la gestión de la calidad, y mantener el compromiso y motivación.

La maestra Nayelli Manzanares destacó que la Facultad de Ingeniería cuenta ya 25 laboratorios

certificados, mismos que fueron fundamentales para lograr la reciente certificación internacional otorgada por el CACEI. Asimismo, recordó que en los procesos de certificación es importante la participación de todos, y en especial de los alumnos, puesto que ellos son los principales beneficiados. ✨

Experiencias en el Lago de Texcoco

Mario Nájera Corona

Con el fin de crear un espacio académico para discutir el tema del Nuevo Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México (NAICM) desde la ingeniería, el maestro Gabriel Moreno Pecero ofreció la conferencia Experiencias Geotécnicas en el Suelo del Lago de Texcoco el pasado 17 de octubre en la sala de exámenes delo de posgrado.

Manifestó que para crear una obra de ingeniería de calidad se deben tomar en cuenta dos aspectos importantes: los proyectos se tienen que desarrollar en equipos multidisciplinarios y se tiene que observar y respetar la naturaleza para poder ofrecer soluciones oportunas que perduren a las condiciones ambientales, para lo cual es necesario conocer el suelo de manera íntima.

El NAICM está planeado para construirse sobre el Lago de Texcoco, para lo cual es necesario considerar los distintos factores y aspectos en el que se enmarca, por ejemplo, finanzas, medio ambiente, espacio aéreo, drenaje y subdrenaje del agua, y la geotecnia, ésta última fue el punto de enfoque para esta conferencia.



Foto: Jorge Estrada Ortíz

Describió al terreno del lago como un suelo fino con lentes de arena, muy hueco, sensible en cuanto a su estructura, deformable y menos resistente que el que se encuentra en el centro histórico de la ciudad; además, contiene altos índices de agua natural. “Su resistencia depende de dos elementos, el contenido de agua y la estructura de suelo; y hay dos tipos de deformación, por las obras de ingeniería y por la extracción de agua”, detalló.

Como parte de sus experiencias, en la década de los 60 fue parte del proyecto para incrementar las pistas del aeropuerto sobre el suelo del Lago de Texcoco porque las na-

ves necesitaban más espacio para aterrizar, para lo cual se siguieron las ideas de José Antonio Cuevas para evitar la deformación y hundimiento del suelo de manera desigual.

En opinión del maestro Moreno Pecero, y con base en el punto de vista geotécnico, el NAICM puede ser construido tanto sobre el suelo del lago de Texcoco como en Santa Lucía; sin embargo, manifestó que esta opinión descarta otros factores que influyen en la decisión final de su realización. “La ingeniería mexicana está más que capacitada para resolver los problemas geotécnicos que se puedan presentar en ambos terrenos”, finalizó. ✨

Banamex recluta en la FI

Marlene Flores García

La Secretaría de Servicios Académicos, a través de la Bolsa de Trabajo, procura a los egresados una muy completa variedad de opciones para iniciar su vida laboral con las empresas más competitivas del mundo de la ingeniería. En conformidad con este objetivo, la compañía CitiBanamex visitó el Auditorio Javier Barrios Sierra, el pasado 17 de octubre, para informar a los alumnos sobre los dos programas que iniciarán el próximo año y de los que pueden participar. Cabe destacar que para impulsar la participación de las mujeres en el campo de la tecnología el reclutamiento se llevó a cabo en el marco del programa HeForShe, del que la FI forma parte permanentemente.

Desde 2001, cuando el grupo financiero Citi compró a la institución financiera más grande de nuestro país, ésta se reorientó para acoplarse a la filosofía de ser una compañía de tecnología con licencia de banco, explicaron Cecilia Cardona y Enrique Gutiérrez. Y es para lograr el objetivo de construir una plataforma virtual que apoye el potencial de crecimiento de

la empresa que necesitan las innovadoras mentes de los jóvenes universitarios.

Technology Leadership Program (TLP) es un programa de tiempo completo con el objetivo final de asumir una posición definitiva dentro de CitiBanamex. Dura 2 años y se divide en 3 rotaciones de 8 meses cada una, por lo que tiene la flexibilidad para que los recién egresados diseñen el trayecto de su carrera y encuentren el área en que quieren desarrollarse.

Los participantes tienen acceso a plataformas educativas que les permiten hacer crecer sus habilidades y prepararse para la siguiente área en que quieran rotar, múltiples ocasiones de expandir su red de trabajo, convivir con líderes de las diferentes áreas de tecnología y con sus pares internacionales en un ambiente multicultural, además de oportunidades de contribuir a la sociedad mediante actividades de voluntariado.

La invitación es para los alumnos de las licenciaturas en computación, sistemas de la información, mecatrónica o afines, que completen su 100 por ciento de créditos al término de los semestres 2019-1 o 2019-2.

y Sergio Román, jefe de Estrategia y Operaciones y líder de Tecnología e Innovación, respectivamente, de la empresa Atomic, organizada por el departamento de Cómputo de la División de Ingeniería Eléctrica, el pasado 22 de octubre en el Auditorio Raúl J. Marsal.

Atomic es una empresa mexicana dedicada a realizar proyectos de tecnología para aplicaciones móviles, plataformas bancarias y agrotecnologías, entre otros sectores.



Foto: Jorge Estrada Ortíz

Para quienes aún no tienen la oportunidad de trabajar tiempo completo ni los créditos requeridos, habrá una pasantía pagada de 10 semanas en el intersemestre de verano 2019. Algunos de los requerimientos generales de ambos puestos son un sólido nivel de inglés, fuertes conocimientos técnicos, liderazgo, una buena capacidad para comunicarse de forma tanto escrita como oral, trabajo en equipo y deseos de generar un impacto.

Los interesados pueden obtener más información en www.techleadership.citi.com o al correo tlpinfo@citi.com 📧

Gerardo Aranda explicó que una startup es una empresa emergente que genera productos basados en ideas innovadoras. Para lograrlo, se basa en la Teoría de la Disrupción, que detalla cómo puede nacer un nuevo negocio a partir de la brecha entre lo que el consumidor necesita y lo que está dispuesto a pagar. “Si se crea un producto de menor calidad, pero que ofrezca lo que el usuario requiere, puede nacer un nuevo mercado. La clave es identificar la posibilidad de disrupción”.

Startups como alternativa laboral

Jorge Contreras Martínez

¿Qué es una startup y cuáles son las ventajas de trabajar en ellas?, ¿qué habilidades requiere un egresado de la FI para laborar en una empresa emergente? y ¿qué proyectos se llevan a cabo? fueron algunas dudas que se resolvieron en la conferencia ¿Por Qué una Startup debe ser tu Primer Trabajo? impartida por Gerardo Aranda

Por ello, la creatividad es una parte fundamental para alcanzar el mínimo viable, es decir, un producto o servicio que es suficientemente bueno (no mejor que el de la competencia), para salir al mercado y cobrar. Desafortunadamente muchas veces no hay suficiente tiempo para lanzar el nuevo desarrollo ni dinero para conseguir clientes o contratar gente: “Tú debes definir cómo será el producto con los recursos que tienes”, advirtió.

En su intervención, Sergio Román platicó que sus dos primeras oportunidades laborales en corporativos las rechazó porque no quería ser monótono haciendo lo mismo todo el tiempo; él deseaba programar, hacer tecnología y sistemas.

Por ello, considera que dentro de las ventajas de pertenecer a una startup está trabajar con libertad de hacer lo que te agrada para crear algo novedoso con apoyo de tus socios: “Yo confío en que las personas de marketing harán todo para que vean lo que hacemos, y ellos confían en que el equipo de tecnología tratará de hacer mejores productos. Esa es la manera en que funcionan los proyectos”.

Tras resolver algunas dudas en torno a los requisitos, habilidades y dominios de programas que deben tener los egresados de la FI para entrar a Atomic, Gerardo y Sergio coincidieron en que una startup es una gran experiencia para el crecimiento personal.

Amaury Berdejo, Account Manager de Atomic, agradeció la participación activa de los alumnos de la FI y los invitó a conocer más acerca de su empresa y los proyectos que se llevan a cabo. Destacó que se organizarán otras conferencias para tener más interacción con los estudiantes. Más información acerca de Atomic hr@atomic32.com



Foto: Jorge Estrada Ortíz

Impacto del reglamento de construcciones

Mario Nájera Corona

El Departamento de Estructuras de la División de Ingenierías Civil y Geomática (DICyG) de la FI llevó a cabo tres mesas redondas para discutir los recientes cambios en las nuevas normas técnicas complementarias del Reglamento de Construcciones de la Ciudad de México y reflexionar su impacto en la práctica profesional de la ingeniería estructural, el pasado 24 de octubre en el Auditorio Javier Barros Sierra.

En la inauguración, el maestro Octavio García Domínguez, jefe del Departamento, explicó que es importante revisar las modificaciones al Reglamento que se ejecutaron con base en el sismo del 19 de septiembre de 2017, el cual causó grandes daños y recordó lo vulnerable que los ciudadanos son ante este tipo de fenómenos.

Aseguró que con este evento la FI reitera su compromiso con la sociedad para contribuir a la formación de ingenieros de alto nivel, que se incorporarán al sistema productivo con capacidad de resolver problemas importantes junto con especialistas de otras disciplinas. “No hay duda de que estas mesas

redondas tendrán un gran beneficio para todos los asistentes y para la ingeniería”.

En la primera mesa, titulada Nuevas Normas Técnicas para Diseño por Sismo, participaron los doctores Luis Esteva Maraboto, del Instituto de Ingeniería (II-UNAM), Amador Terán Gilmore, de la UAM-Azcapotzalco, y José Luis Camba Castañeda, de Cama C y Asociado; asimismo, los maestros Germán López Rincón y José Luis Trigos Suárez, y el ingeniero Raúl Granados Granados, de la Facultad de Ingeniería.

El ingeniero Francisco García Jarque, moderador de la mesa, manifestó que los ingenieros tienen la responsabilidad de ayudar a la sociedad y de impulsar el desarrollo de México; para ello, se preparan y se forman en esta Facultad de Ingeniería, en la cual adquieren horizontes de vida favorables, positivos y éticos. “No serán mejores al salir de estas sesiones, pero probablemente alguno de los comentarios se anide en su mente y



Foto: Jorge Estrada Ortíz

lo pueda llevar a su consciencia en el futuro”, declaró.

En la mesa, se abarcó el tema desde el punto de vista de la investigación y desde la práctica profesional; en la primera parte se discutieron los criterios generales de diseño, las condiciones de regularidad, la interacción suelo-estructura, los factores de comportamiento sísmico y la evolución histórica del diseño sísmico resistente, y en la

segunda parte, se habló sobre el papel de la ingeniería y una nueva perspectiva refinada para el beneficio de la sociedad.

En la mesa titulada Nuevas Técnicas Complementarias para Diseño y Construcción de Estructuras de Concreto intervinieron el doctor Óscar López Bátiz, del CENAPRED; los maestros Carlos Javier Mendoza Escobedo, del II-UNAM, y Armando Gallegos Suárez, así como el

ingeniero Miguel Ángel Guzmán Escudero, ambos de la FI; moderados por el doctor Roberto Meli Piralla.

En la última mesa sobre diseño y construcción de estructuras de mampostería, moderada por el ingeniero José Luis Esquivel Ávila, participaron el doctor Juan José Pérez Gavilán, los maestros Emmanuel Leonardo Flores Corona, Raúl Jean Perrillat, y José Álvaro Pérez Gómez, y el ingeniero Francisco Chacón García. ✎

Cortes de agua en la ciudad de México

Montserrat González Gutiérrez

A raíz de los cortes de agua que iniciarán el 31 de octubre se llevó a cabo la conferencia de prensa ¿Cuánto cuesta tener agua en la Ciudad de México?, a cargo de la doctora Rosario Pérez Espejo del Instituto de Investigaciones Económicas (IIEc) y del maestro Gerardo Ruiz Solorio, profesor y coordinador de Vinculación Productiva y Social de nuestra Facultad.

La realización de trabajos de reparación y mantenimiento del Sistema Cutzamala es la causa del futuro corte, anunció el Sistema de Aguas de la Ciudad de México (Sacmex). Dentro de las obras se incluye: el mantenimiento a la planta potabilizadora Los Berros, a las subestaciones de bombeo y a los motores de la planta de bombeo, así como la reparación de las líneas 1 y 2.

La doctora Rosario Pérez mencionó que además de las obras de reparación y mantenimiento, la suspensión será para la creación de una nueva línea, con la cual en un futuro ya no será necesario suspender el servicio para llevar a cabo labores de mantenimiento.

Por su parte, el maestro Gerardo



Foto: Jorge Estrada Ortiz

Ruiz Solorio explicó que cada año Sacmex gasta mil 600 millones de pesos anuales para abastecer de agua a la ciudad, así como dos mil 800 millones de kilowatts por hora para poder bombear el agua a mil 200 metros para distribuirla por gravedad, sin embargo, este proceso involucra pérdidas de más del 40 ciento del agua.

La investigadora del IIEc explicó que el Sistema Cutzamala da servicio a aproximadamente el 24 por ciento de la demanda de agua de Toluca, la CDMX y zona metropolitana: “Es un complejo sistema de producción, captación, almacenamiento, potabilización y distribución de agua más importante del mundo, y el más grande en América Latina”.

Los exponentes coincidieron que el problema del agua es crítico y que la sustentabilidad del Sistema

Cutzamala puede estar en riesgo. El tema del agua y su distribución está rodeado de varios conflictos, como el sistema hidrológico de la CDMX, contrastes institucionales y una adecuada cultura del cuidado y uso del agua, principalmente. Todos estos problemas siguen existiendo puesto que la gestión del agua no se ha visualizado desde su sustentabilidad, explicaron.

La doctora Rosario invitó a no depender tanto de la extracción del agua de las subcuencas e invitó a la implementación de programas para captura de agua de lluvia. “Sí es factible utilizar el agua de lluvia, pero hay que tener cuidado. El agua de lluvia trae contaminantes, por lo cual el agua necesita ser tratada, por eso la importancia de crear programas para la captura de agua de lluvias”, concluyó el maestro Ruiz Solorio. ✎

Pláticas de Movilidad Estudiantil



La Movilidad Estudiantil es un recurso complementario, pero fundamental para la formación universitaria. Estudiar y viajar se vuelve una experiencia excepcional. Conocer otra cultura que vive, comprende y articula la vida desde otras formas enriquece la experiencia académica y hace vívido el saber.

Un objetivo de la Movilidad radica en elevar el nivel educativo de los estudiantes participantes, a través del intercambio cultural y el fortalecimiento de sus habilidades.

Desde hace diez años, el departamento de Movilidad realiza una plática para informar, compartir y difundir los requerimientos y programas por los cuales los estudiantes pueden irse al extranjero o a otras ciudades.

En estas charlas no sólo se dan informes, sino también los propios alumnos de la Facultad que han tenido la oportunidad de realizar Movilidad nos comparten sus experiencias.



Responsable de la sección:
Ing. Rocio Gabriela Alfaro Vega
Jefa del Departamento de Movilidad Estudiantil
Diseño y contenido: Alejandra Madrid

Estas charlas son muy interesantes, ya que podemos apreciar desde otros ojos lo que se vive al estudiar en otro lugar, conocer culturas distintas y modos de vida que a veces no imaginamos. Los alumnos nos comparten qué se siente llegar a un lugar nuevo, conocer gente, la carga académica, sus recomendaciones, entre otras cosas que pueden darnos un punto de vista objetivo y guiarnos hacia una buena elección de nuestro próximo destino.

Un dato curioso es que, desde hace algunos años, el cartel con el cual se anuncia la plática, está basado en la película o serie del momento, haciendo algunas adaptaciones muy creativas para captar la atención e informar todos los datos del evento.

Así lucía uno de los primeros carteles:



Cartel del año 2009

Pocas cosas en el mundo nos dan acceso al saber, una de ellas es viajar y la otra estudiar.

¡Imagina las posibilidades de conjuntar el viaje con el estudio!

Entérate de primera mano de todo esto en nuestra plática de este año, la cual se llevará a cabo el día viernes 9 de noviembre a las 13:30 hrs en el Auditorio Javier Barros Sierra del edificio principal de la Facultad.

A continuación te compartimos algunos de los carteles que han sido un éxito a lo largo de estos diez años, logrando llenar totalmente el auditorio en cada evento:

the BIG BANG MOBILITY

¡ASISTE A LA PLÁTICA INFORMATIVA SOBRE MOVILIDAD ESTUDIANTIL!

JUEVES 4 DE OCTUBRE
13:30 HORAS
Auditorio Javier Barros Sierra

- Compartirás experiencias con los alumnos que ya hicieron la movilidad
- Aclararás todas tus dudas con los responsables de la Facultad y representantes de la Dirección General de Cooperación e Internacionalización (DGECI)

Organizada por el Proyecto 1.3 Apoyo para la formación curricular.

MOVILIDAD ESTUDIANTIL UN VIAJE MUY ESPERADO

BILBO BOLSÓN YA TUVO SU AVENTURA...
TUS COMPAÑEROS TAMBIÉN...
¿NO QUIERES VIVIR LA TUYA?

¡Asiste a la plática informativa!

- Para alumnos de todos los semestres
- Escucharás experiencias de movilidad
- Los responsables te explicarán cómo participar

VIERNES 23 DE AGOSTO DE 2013, 13:30 HORAS
AUDITORIO JAVIER BARROS SIERRA
CONJUNTO NORTE DE LA FACULTAD

X-MOV DAYS OF FUTURE PAST

Una Experiencia Que Cambiará Tu Futuro y Tiempo Después Marcará Tu Pasado...

¿Estás interesado en mejorar tu futuro?

Asiste a nuestra plática informativa acerca de movilidad estudiantil.

¡Tienes una gran oportunidad para estudiar en el extranjero!

3 de Octubre
Hora: 1:30 pm
Lugar: Auditorio Javier Barros Sierra, Facultad de Ingeniería

movilidad estudiantil

Plática de Movilidad Estudiantil
Viernes 10 de noviembre, 13:30 h
Auditorio Javier Barros Sierra

You'll travel too.

Noviembre 10
#ItMobility

¿Hacia dónde quieres flotar en tu Movilidad?

MOVILIDAD ESTUDIANTIL UN VIAJE MUY ESPERADO

BILBO BOLSÓN YA TUVO SU AVENTURA...
TUS COMPAÑEROS TAMBIÉN...
¿NO QUIERES VIVIR LA TUYA?

¡Asiste a la plática informativa!

- Para alumnos de todos los semestres
- Escucharás experiencias de movilidad
- Los responsables te explicarán cómo participar

VIERNES 23 DE AGOSTO DE 2013, 13:30 HORAS
AUDITORIO JAVIER BARROS SIERRA
CONJUNTO NORTE DE LA FACULTAD

ESTUDIAR EN EL EXTRANJERO TU PUEDES, PARTICIPAR EN LA MOVILIDAD ESTUDIANTIL TU DEBES

¡ASISTE A LA PLÁTICA INFORMATIVA SOBRE MOVILIDAD ESTUDIANTIL!

JUEVES 4 DE OCTUBRE
13:30 HORAS
Auditorio Javier Barros Sierra

- Comparte experiencias con alumnos que ya hicieron la movilidad
- Aclara todas tus dudas con los responsables de la Facultad y representantes de la Dirección General de Cooperación e Internacionalización (DGECI)

Que la Facultad de Ingeniería te acompañe

Organizada por el Proyecto 1.3 Apoyo para la formación curricular.

¡No te pierdas la **plática de este año!**



YA QUIERO IRME,
SR. STARK EL TRAJE CUENTA COMO
BECA DE TRANSPORTE

MOVILIDAD



PLÁTICA DE MOVILIDAD ESTUDIANTIL
VIERNES 9 DE NOVIEMBRE
13:30 HORAS
AUDITORIO JAVIER BARROS SIERRA

POSIBILIDADES INFINITAS
VEN Y CONOCE LAS EXPERIENCIAS
DE TUS COMPAÑEROS



ANTES DE IRTE ... CUANDO REGRESAS



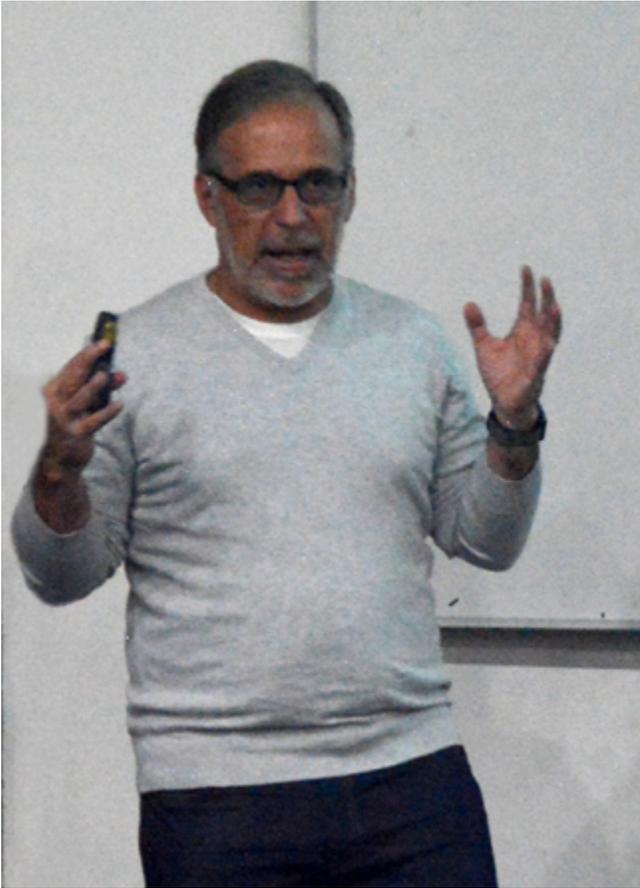
MOVILIDAD



PLÁTICA DE MOVILIDAD ESTUDIANTIL
VIERNES 9 DE NOVIEMBRE
13:30 HORAS
AUDITORIO JAVIER BARROS SIERRA

POSIBILIDADES INFINITAS
VEN Y CONOCE LAS EXPERIENCIAS
DE TUS COMPAÑEROS

Conferencia magistral en el Palacio de Minería



Estamos viviendo una era de acelerada transformación tecnológica en todos los campos de nuestra actividad, lo más conocido son los diferentes medios de comunicación digital, productos y servicios móviles. En la industria que los genera existe también una profunda transformación que ha dejado fuera de competencia a empresas icónicas emergiendo nuevas que no solo han tomado su lugar sino que son disruptivas. En el sector de manufactura, operaciones y logística a este movimiento se le conoce como 4.0, Supply Chain: “Actualmente debemos hablar ya de Digital Supply Network o Redes de Suministro Digitales”, comentó el doctor Juan Carlos Pascual durante la conferencia dictada el pasado 10 de octubre en el Auditorio Bernardo Quintana del Palacio de Minería.

El experto señaló que el término 4.0 lleva unos tres años y tiene que ver con la manufactura, ya que es

dentro de este sector donde comienza a utilizarse. Añadió que la industria 1.0 es cuando aparece la máquina de vapor, la industria 2.0 con la fabricación del automóvil a través de la línea de ensamble, la 3.0 se refiere a la automatización (las máquinas hacen operaciones en lugar de los humanos) y cuando aparece la electrónica, y finalmente la industria 4.0 que implica sistemas interconectados.

Se dice que una empresa es 4.0 si utiliza la fabricación aditiva, sistemas de integración horizontales y verticales, ciberseguridad, realidad aumentada, computación en la nube, robots autónomos, Internet industrial de las cosas, Big Data y análisis, y simulación. Dentro de este sector se debe conectar los instrumentos inteligentes con personas que trabajan de manera productiva y es muy importante el mantenimiento predictivo que permita anticipar las posibles fallas que puedan presentarse para lograr productos inteligentes.

El doctor Pascual destacó que es importante distinguir entre Supply Chain y Supply Network, cuando se habla de cadena de suministro se está haciendo referencia a algo que tiene una secuencia y no se va a mover, mientras que redes de suministro a sistemas interconectados que sufren constantes cambios, necesitan velocidad, conectividad, inteligencia, transparencia y análisis de datos, y toma de decisiones de manera holística. Dentro de las redes digitales se genera un sistema que se denomina nube, la cual permite que se puedan obtener resultados favorables en la empresa.

El doctor Pascual definió a la Inteligencia Artificial como sistemas autónomos capaces de copiar y aprender a través de redes, al blockchain como la tecnología que soporta el movimiento de bitcoin y se utiliza para la rastreabilidad de un producto (escanearlo y conocer cada detalle relacionado a la producción y distribución), y al internet de las cosas, como la forma del usuario para conectarse con los dispositivos, con el potencial de convertirse en el motor de los países, ya que es la aplicación tecnológica con mayor crecimiento en cuestiones económicas. Destacó la importancia del manejo adecuado de la información ya que se convierte en conocimiento que permite a las organizaciones obtener una ventaja competitiva, y ejemplificó con Walmart y Amazon que utilizan el 4.0 dentro del sector Retail.

El doctor Pascual respondió las preguntas de los asistentes tras lo cual recibió una constancia emitida por la División de Educación Continua y a Distancia de la Facultad de Ingeniería por su destacada ponencia. 📄

Texto y foto: DECDFI

Literatura y ciencia de la mano

Erick Hernández Morales

La División de Ciencias Sociales y Humanidades organizó la conferencia La Importancia de la Literatura en el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología impartida por la maestra Yolanda del Carmen Arellano Noriega, el pasado 17 de octubre, en el Auditorio Sotero Prieto.

La maestra Arellano habló del afán inicial del ser humano por comprender el mundo a fin de dominarlo e incidir en él: “Esta Facultad siempre tiene la vista puesta en el futuro y para saber a dónde queremos llegar es sumamente importante saber de dónde ha partido todo, cómo comenzamos, el género humano, para llegar a estos grados de intelección, al desarrollo de todas las metodologías y las tecnologías que hoy tenemos”.

Hacia el siglo XXVI a.C. el hombre primitivo comenzó a cuestionarse aspectos que hasta la actualidad siguen en el centro de las búsquedas científicas: el tiempo, la muerte o el deseo de conocer los micro y macro universos, comentó.

La perplejidad fue la primera reacción del hombre ante los fenómenos de la naturaleza que no alcanza a comprender. De ahí nace la kratofanía, es decir, la explicación a través de la fantasía mitológica con la creación de dioses a los cuales se les adjudica el poder de las fuerzas naturales (lluvia, fuego, viento, rayo o tormenta).

El siguiente paso de la intelección humana sería la duda que lo lleva a enfrentar el fenómeno natural para indagar y llegar a conclusiones desarrollando así el proceso intelectual: “Somos seres dubitativos por naturaleza, siempre estamos preguntándonos qué hay más allá; fueron esos hombres primitivos los que pusieron las pautas para crear la sinfonía de lo que es la creación científica actual.”

Si bien en un principio la intelección va muy ligada al pensamiento mágico, ya comienza la búsqueda de formas concretas para poder demostrar e influir en lo que se ve, por ejemplo, las mediciones de las cantidades de una yerba para producir la muerte o la salud.

De acuerdo con la maestra Arellano, el número y la palabra siempre han ido ligados, pues son el medio del hombre para conectarse con el mundo: “El ser humano primero trata de asir el mundo nombrándolo, después numera y luego mide porque el orden de esas acciones



Foto: Jorge Estrada Ortiz

es lo que nos liga al mundo tangible; fuera de esto todo es especulación.” Así el hombre primitivo pasa de contar objetos, granos o animales, a contar sucesos: nacen las primeras fábulas hasta cualquier historia literaria, explicó.

Un ejemplo es la escritura cuneiforme, la más antigua de la humanidad, utilizada para hacer transacciones comerciales y plasmar algunos de los mitos más antiguos y presentes en casi todas las culturas, como el de la creación y el del diluvio. En ella se escribió el Poema de Gilgamesh, la obra que da inicio a toda la literatura de la humanidad, en la cual se ve reflejada la unión de palabra y número, pues hay pasajes que dan cuenta de los conceptos de altura, amplitud y distancia.

La maestra Arellano señaló relaciones entre la literatura y la ciencia en otros textos antiguos: las colecciones Samhita de la India que contienen cantos con conjuros contra las enfermedades, muestra del deseo de inferir en la naturaleza; la literatura sufí de los místicos de El Corán que cultivaban la química, la medicina y las matemáticas; y, por último, el personaje del Golem de la literatura hebraicoespañola de la Edad Media, donde surge la idea de un ser con vida que puede ser creado a partir de materia inanimada.

“Por más que se desarrolle la ciencia y avance la tecnología, todo se sigue haciendo siempre para el hombre elemental que seguirá buscando otro tipo de expresiones y explicaciones”, concluyó. 

Concierto **Colores de México**

María Eugenia Fernández Quintero

Poco a poco estudiantes y profesoras de la División de Ciencias Sociales y Humanidades (DCSyH) van llegando al Auditorio Javier Barros Sierra; es la tarde del viernes y muchos cerrarán su intensa semana escolar en busca de música, danza, canto y color que juntos generen esa sensación de alegría tan necesaria para cargar pila. Quienes asistieron el pasado 19 de octubre con estas expectativas, quedaron, sin lugar a dudas, satisfechos con el concierto ofrecido por Sonidos de mi Tierra que simplemente se lució.

Se trata de una agrupación de jóvenes entusiastas y felices que interpreta piezas emblemáticas del acervo musical de México a las que imprimen su propio estilo y aderezan con danza folclórica y contemporánea para despertar el orgullo e identidad nacional.

La arquitecta Araceli Larrión de la DCSyH dio la bienvenida y agradeció la presencia en la FI del grupo –músicos, bailarines y técnicos–, dirigido por Sergio Mondragón, quien además da las notas melodiosas con el piano y el acordeón.

El concierto emergió con un ritual prehispánico, *Oberatura azteca*, en el que danzantes de esbeltos cuerpos



Foto: Eduardo Martínez Cuautle

y ágiles movimientos agradecen el fuego, vital en la cosmovisión prehispánica, al ritmo de percusiones, cuerdas e instrumentos de viento que evocaron una atmósfera plena de magia.

Canción mixteca cargada de la nostalgia por dejar el terruño, un homenaje a las tradiciones y leyendas como *La Llorona*, la presencia de Oaxaca con *Sandunga* y *Pinotepa*, y un desfile exquisito con clásicos de Yucatán, Veracruz y otros estados –*La bruja*, *El cascabel*, *La Malagueña*– y composiciones originales *Té de Manzanilla*, *Desprecio* y *Quiéreme mucho*, de Javier López, violinista del grupo, dieron esplendor y vibraciones al concierto Colores de México. 🌟

¡Show de magia y comedia en la FI!

Elizabeth Avilés

Trucos, asombro, bromas y risas llenaron el ambiente en el que el Mago Hir maravilló al público de la Facultad de Ingeniería el pasado 23 de octubre en el Auditorio Sotero Prieto.

Conocido por la comunidad estudiantil y académica como el ingeniero Héctor Sánchez, profesor de la Di-



Foto: Jorge Estrada Ortíz

visión de Ingeniería Mecánica e Industrial (DIMEI), el Mago Hir hizo su primera aparición antes sus alumnos y colegas, quienes sabiendo de su verdadera profesión mágica, quedaron fascinados y con el deseo de verlo en futuras presentaciones.

Desde el tradicional juego de la soga rota y recompuesta hasta la transformación de un billete de 20 a uno de 500 y su innegable habilidad con globoflexia, los trucos del Mago Hir estuvieron empapados en todo momento de humor, un género conocido como Magia de Comedia y en el que el Mago Hir lleva 43 años desenvolviéndose.

Desde muy joven, Héctor Sánchez se sintió atraído por la magia. Estudió Ingeniería Industrial, pero, sabiendo que su verdadera pasión y vocación se hallaban en la magia, se formó profesionalmente como mago. Su amplia trayectoria abarca más de 12 mil presentaciones en centros como La planta de luz, Bar Prestige, La casa de los comediantes, Glass box, Voilà, entre otros. El primer viernes de cada mes forma parte de las Noches de Magia, Música y Comedia de El Mesón del Cid, espectáculo garantizado por su calidad y profesionalismo. 🌟

Javier Barros Sierra y el 68

Diana Baca

El ingeniero Pablo García y Colomé impartió la conferencia Javier Barros Sierra y el 68, el pasado 25 de octubre en el auditorio que en honor del ilustre universitario lleva su nombre, en el marco de los 50 años del Movimiento del 68.



Foto: Eduardo Martínez Cuautle

El ingeniero Colomé, profesor de la FI, habló del ex rector de la UNAM en el plano académico, profesional, personal y humanístico; recordó haber participado activamente con un rol de apoyo en el movimiento estudiantil que permeó en la universidad y el país.

Citó frases que condensan la fuerza e inteligencia del ingeniero Barros Sierra, “un profesional de excelencia, ser humano íntegro y capaz, recordado por encabezar, con honestidad y valentía una férrea defensa de la Universidad que consideraba el proyecto cultural más importante del siglo XX”.

Para Barros Sierra era fundamental tanto la enseñanza de las ciencias básicas en ingeniería debido a su carácter formativo en el planteamiento y resolución de los problemas, como humanizar la cátedra para que el futuro ingeniero comprendiera su función profesional y social de servicio, las relaciones humanas, la economía y los fenómenos sociales, mediante asignaturas humanísticas y la creación de un ambiente alentador de la formación cultural.

Javier Barros Sierra (Ciudad de México, 1915) estudió en la Escuela Nacional Preparatoria, (fue consejero universitario) y en la Escuela Nacional de Ingenieros (ENI), Ingeniería Civil). De 1938 a 1954 se desempeñó como profesor a nivel preparatoria y en la Facultad de Ciencias.

Entre 1955 y 1958 dirigió la ENI: se reformaron planes de estudio se creó una división de investigación y

otra de estudios superiores, convirtiéndose así en la Facultad de Ingeniería(1959). Antes fue secretario de Comunicaciones y Obras Públicas logrando en su gestión un incremento considerable de la infraestructura carretera del país.

En la Rectoría reestructuró planes de estudio, se adoptó el pase automático, un sistema de calificación por créditos, la unificación de investigadores y profesores; se crearon las Comisiones Técnica de Planeación y la de Métodos de Enseñanza, el Consejo de Estudios Superiores, el Centro de Investigación de Materiales y el Laboratorio Nuclear; se amplió el posgrado y la labor de difusión cultural (renovación de la *Gaceta Universitaria*, la orquesta Filarmónica).

Con la entrada del ejército a instalaciones universitarias, el rector Barros Sierra izó la bandera a media asta y pronunció un discurso memorable:

"Hoy es un día de luto para la Universidad; la autonomía está amenazada gravemente. No cedamos a las provocaciones, vengan de fuera o de adentro; la Universidad es primero, permanezcamos unidos para defender, dentro y fuera de nuestra Casa, las libertades de pensamiento, de reunión, de expresión y nuestra Autonomía."

El primero de agosto de 1968 convocó y encabezó una de las marchas más importantes del movimiento estudiantil en la explanada de rectoría y avenida Insurgentes. invitando a unir esfuerzos con la sociedad en búsqueda de los derechos civiles.

Su pasión permanente fue el servicio a la patria para llevar a buen término numerosas y enormes obras de ingeniería; su actividad más intensa y comprometida, la de universitario con profundos cambios en docencia, investigación, administración y arte y cultura.

Promovió el ejercicio de la libertad y la tolerancia y garantizó el derecho a opinar y discrepar: “La participación de todos puede cumplirse estableciendo permanentemente un diálogo en el que tengan cabida todos los puntos de vista dentro del más absoluto respeto a la libertad de expresión y enseñanza”.

Pablo García concluyó su ponencia con un fragmento que condensa el pensamiento del gran humanista aplicable en la actualidad: “No se debe buscar sólo el ajuste con la realidad, sino convertirse en el elemento dinámico que promueva la transformación económica y social del país. Se debe ir adelante de los problemas y no conformarse con una actitud pasiva de adaptación a las demandas de la sociedad”. 🇲🇽

Suma de Instantes

Marlene Flores García

La Sala de Exposiciones del Palacio de Minería recibió más de 30 obras del artista mexicano Benjamín Hierro, donde permanecerán expuestas al público hasta enero del año próximo.

A través de tres núcleos temáticos –Elas, Animalario y Baraja de colores- los visitantes podrán conocer las distintas facetas y la diversidad de estilo del artista plástico contemporáneo, ejemplo de equilibrio entre la realidad y la abstracción. Parte esencial es la superposición de colores en el lienzo, donde se desdibujan en formas geométricas y al mismo tiempo se perciben claramente las exuberantes flores de la abundancia latinoamericana, toros, aves triangulares llenas de aristas, caballos cromáticos, y mujeres enigmáticas y mitológicas.

Por la magnitud de sus cuadros y con trazos dinámicos y complejos, Suma de Instantes inmediatamente atrapa al espectador con figuras llenas de viveza, resultado de la formación multidisciplinaria del autor y



Foto: Jorge Estrada Ortíz

del enriquecimiento y la experiencia que le han dejado sus viajes.

La presentación de estos trabajos, que además se han exhibido en ciudades como Nueva York, Cádiz y Bogotá, fue posible gracias a la Facultad de Ingeniería, con apoyo de Fundación DRT, y puede visitarse de miércoles a domingo en Tacuba 7, Centro Histórico. 📍

La ofrenda de la FI: acto colaborativo

Rosalba Ovando Trejo

En un afán de lograr un trabajo colaborativo que no sólo esté inmerso en las labores académicas, sino también culturales, principalmente en la difusión de las tradiciones mexicanas, las agrupaciones estudiantiles de la Facultad de Ingeniería instalaron una la ofrenda del día de muertos que refuerza su identidad cultural.

La planeación y coordinación de este altar de muertos estuvo a cargo Azahed Arturo Hernández Cuéllar, presidente del Capítulo Estudiantil de la Asamblea de Generaciones de la Facultad de Ingeniería (CEAGFI), con la entusiasta participación de la Society of Petroleum Engineers (SPE UNAM SC), del Instituto Mexicano de Ejecutivos de Finanzas (IMEFU), de la Asociación Mexicana de Ingeniería de Vías Terrestres (CEAMIVTAC); de las sociedades de alumnos de Ingeniería Geomática (SAIG), Eléctricos Electrónicos (Rama estudiantil de la IEEE), de Sistemas Biomédicos (SOSBI), de Energía y Medio Ambiente (SOEMA), de la European Association of Geoscientists and Engineers Student Chapter UNAM (EAGE) y de la Asociación Aeroespacial de la FI (AAFI), quienes colocaron las ofrendas y la decoración.

“Esto marca el inicio de una etapa de trabajo colaborativo entre las agrupaciones; la esencia de los ingenieros, esto es un ejemplo de ello”, subrayó Azhed Arturo. La ofrenda estuvo dedicada a todos aquellos ingenieros que dejaron huella y trascendieron en la historia de la FI, a las mujeres y hombres caídos en el movimiento del 68, los feminicidios, el sismo del 19 septiembre del año pasado, y fue decorada con flores, papel picado, pan de muerto, frutas, fotografías, calaveras de papel maché, tapetes elaborados de aserrín donde se representó el símbolo de inclusión y el Nuevo Aeropuerto Internacional de México.

Cabe destacar el Apoyo del maestro Miguel Figueroa Bustos, secretario de Servicios Académicos, y del licenciado Carlos Vences, jefe del Departamento de Apoyo a la Comunidad. 📍



Foto: Jorge Estrada Ortíz



La Facultad de Ingeniería en la Megaofrenda 2018

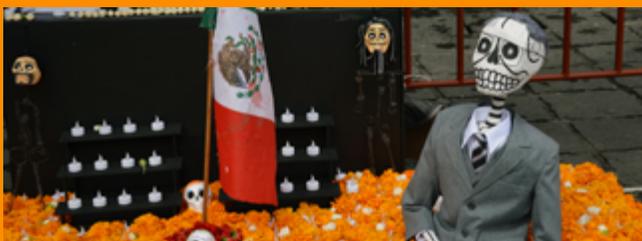
Homenaje M68



Fotos: Jorge Estrada Ortíz



Plaza de Santo Do밍o CdMx
Coordinación División de Ciencias
Sociales y Humanidades



DIVISIÓN DE INGENIERÍA MECÁNICA E INDUSTRIAL

FLORES DE LA MOTA, Idalia, *et al.*

I Coloquio Ingeniarte. México, Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ingeniería, 2018, 258 páginas.

Como parte de los festejos del 50 Aniversario de la Maestría en Investigación de Operaciones del Departamento de Sistemas de la División de Ingeniería Mecánica e Industrial, Facultad de Ingeniería UNAM, se ha preparado material didáctico y de divulgación a través de la elaboración de una serie de cuadernillos de difusión, así como apuntes que complementen la bibliografía de los cursos de la Facultad.

Los artículos incluidos en este cuadernillo tienen como objetivo dar a conocer los temas que se investigan en la sección de Investigación de Operaciones e Ingeniería Industrial. El presente material es resultado del Coloquio Ingeniarte que se celebró en el mes de diciembre de 2014 y donde los alumnos presentaron un avance de su investigación de tesis.

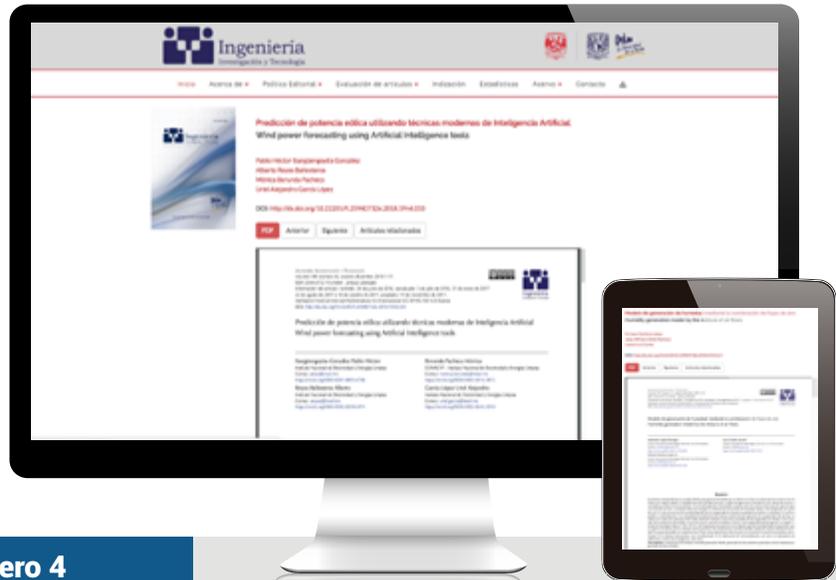
CONTENIDO:

Prólogo; ¿Cómo asumir un programa de responsabilidad social sin perder la perspectiva de negocio?; Optimización de precios de una cartera de productos en un análisis conjunto; Simulación de la actividad extractiva en una mina; Pronóstico de demanda de refacciones para automóvil, mediante series de tiempo, redes neuronales artificiales y modelos híbridos; Propuesta metodológica para el establecimiento de un negocio; Aplicación del modelo vrp (vehicle routing problem) para la optimización de una red de distribución; Análisis de confiabilidad en preventores de reventones mediante árboles de falla; Simulación optimización para una estrategia de distribución de vacunas contra la a (H1N1); Modelo de programación dinámica para la gestión de inventario de un banco de sangre; Rediseño en la planeación de la cadena de suministros de una pyme farmacéutica; Modelo comparativo de estrategias de distribución para empresas agroindustriales; Tácticas para aproximarse a la optimización de efectivo en sucursales bancarias; Simulación de un proceso de cementaciones.



Información proporcionada por la Unidad de Apoyo Editorial

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



Volumen XIX, Número 4
Octubre-diciembre 2018



Predicción de potencia eólica utilizando técnicas modernas de Inteligencia Artificial

Wind power forecasting using Artificial Intelligence tools

Pablo Héctor Ibarguengoytia González, Alberto Reyes Ballesteros, Mónica Borunda Pacheco y Uriel Alejandro García López

DOI: <http://dx.doi.org/10.22201/fi.25940732e.2018.19n4.033>



Modelo de generación de humedad mediante la combinación de flujos de aire

Humidity generation model by the mixture of air flows

Enrique Martines López, Jesús Alfredo Dávila Pacheco y Leonel Lira Cortés

DOI: <http://dx.doi.org/10.22201/fi.25940732e.2018.19n4.034>



RevistaIIT



RevistaIIT



iit.revista@gmail.com

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

LA GEOMETRÍA ANALÍTICA

en el espacio y la pastelería

Se tiene un pastel circular y se desea partirlo en ocho partes iguales con tres cortes exclusivamente.

¿Cuáles son esos cortes?



Solución al acertijo anterior

El ingeniero elige el primer domingo de abril pues los relojes se adelantan una hora, por lo que oficialmente ese día solamente tendrá 23 horas.

Colaboración del Ing. Érik Castañeda de Isla Puga

1^{er} SIMPOSIO INTERNACIONAL EN INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES
E INGENIERÍA INDUSTRIAL

LA INGENIERÍA Y LOS GRANDES PROBLEMAS NACIONALES: PERSPECTIVAS DESDE LAS ORGANIZACIONES Y LA ACADEMIA



12 y 13 noviembre de 2018

Auditorio Raúl J. Marsal

Planta baja del Edificio U, Conjunto Sur de la FI



Tel. (55) 56223281 / Correo: coordinacioni.ioii@gmail.com
Facebook: Simposio internacional en Inv. de operaciones e Ing industrial



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



El Centro de Docencia tiene como misión formar, desarrollar y profesionalizar al personal académico de la Facultad de Ingeniería, mediante la impartición de cursos, talleres, seminarios, conferencias y diplomados, para ello cuenta con el **Proceso de Impartición de cursos certificados bajo la norma ISO 9001:2015***.

En este periodo le ofrece las siguientes actividades:

INTERSEMESTRALES 2019-1

Área	Curso	Instructor(es)	Fechas y Horario	Duración (h)	Sede
DIDÁCTICO PEDAGÓGICA	Maximizando el aprendizaje	Ing. Carlos Sánchez Mejía Valenzuela Dra. Velda Lilitiana Rodríguez Hernández	Del 7 al 11 de enero 10:00 a 14:00 h	20	1
	Estrategia de aprendizaje orientada a proyectos**	Mtra. Hilda Paredes Dávila	Del 7 al 18 de enero 8:00 a 10:00 h	20	1
	Inducción y formación docente para profesores de ingeniería**	M.I. Ángel Leonardo Bañuelos Saucedo Lic. Arely Hernández Valverde	Del 21 al 25 de enero 10:00 a 14:00 h	20	1
	Introducción al diseño de libros electrónicos de apoyo a la docencia con iBooks	Ing. Marduk Pérez de Lara Domínguez	Del 21 al 25 de enero 10:00 a 14:00 h	20	Laboratorio iOS
DESARROLLO HUMANO	Manejo efectivo del estrés laboral del docente	Dr. Miguel Alejandro Villavicencio Carranza	Del 7 al 11 de enero 10:00 a 14:00 h	20	3
	El autoconocimiento y la inteligencia emocional en el trabajo docente	Dr. Emmanuel Martínez Mejía	Del 14 al 18 de enero 16:00 a 20:00 h	20	1
	Comunicación asertiva en el aula. Parte1**	Mtra. María Elena Cano Salazar	Del 21 al 25 de enero 16:00 a 20:00 h	20	1
CÓMPUTO	Diseño de material didáctico con herramientas de cómputo usando TIC	Ing. José Alejandro Figueroa Paez	Del 7 al 11 de enero 10:00 a 14:00 h	20	2
	Diseño e implementación de un curso en línea usando Tu Aula Virtual	M. en I. Jesús Ulises Acosta Robledo M. en I. Tanya Itzel Arteaga Ricci	Del 14 al 18 de enero 10:00 a 14:00 h	20	2
	Lenguaje Python aplicado al análisis numérico para la elaboración de material didáctico	Ing. Gerardo Flores Delgado	Del 21 al 25 de enero 16:00 a 20:00 h	20	2
DISCIPLINAR E INVESTIGACIÓN EDUCATIVA	Análisis de ciclo de vida para aplicación en Ingeniería ¹	Dra. Flor Hernández Padilla M. en I. Javier Noé Ávila Cedillo	Del 7 al 11 de enero 16:00 a 20:00 h	20	2
	Ajuste de motores de combustión interna ¹	Mtro. Manuel Ulises Arévalo Soto	Del 14 al 18 de enero 10:00 a 14:00 h	20	Salón DCB Taller DIMEI
	Uso de algoritmos aritméticos mayas para facilitar conceptos matemáticos ¹	Dr. Eduardo Espinosa Ávila	Del 14 al 18 de enero 10:00 a 12:00 h	10	1

Informes e inscripciones: Centro de Docencia (Facultad de Ingeniería edificio K, planta baja a un costado de la Biblioteca Enrique Rivero Borrell). Tel. 56 22 81 59 o al correo electrónico informacion.cdd@gmail.com. Página: <http://www.centrodedocencia.unam.mx>. Profesores de la Facultad de Ingeniería exentos de pago, presentar credencial vigente y último talón de pago. Personal Académico de la UNAM 50% de descuento. Costo: 10h= \$ 955.00, 20h= \$1,910.00

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



Centro de Docencia “Gilberto Borja Navarrete” @cdd_fi_unam
 Centro de Docencia “Ing. Gilberto Borja Navarrete”

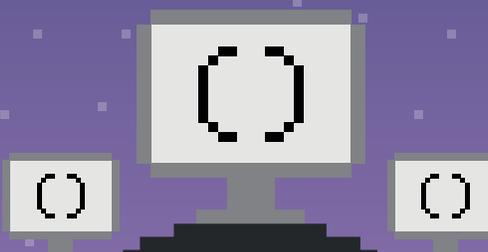


* Para mayor información consulte nuestra página en el rubro “Uso de marca”.
 ** Cursos gratuitos para los académicos de la UNAM. Requieren inscripción en DGAPA.
 1. En proceso de generación de evidencias.

UNAM DEV CHALLENGE FEST 2019-1

EVENTO
INÉDITO

12 HORAS ININTERRUMPIDAS
• DE PROGRAMACIÓN •



14 DE NOVIEMBRE

Auditorio Javier Barros Sierra - Facultad de Ingeniería.

08:00 - 20:00 hrs

¿POR QUÉ APRENDER A PROGRAMAR? • FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN
TIPOS DE DATO Y OPERACIONES ARITMÉTICAS • CONDICIONES Y ESTRUCTURAS DE CONTROL • FUNCIONES
ALGORITMOS Y PSEUDOCÓDIGOS • PROGRAMACIÓN ORIENTADA A OBJETOS • RECURSIVIDAD
PROGRAMANDO EL INTERNET • PROCESAMIENTO DE LENGUAJE NATURAL • UX-UI DESIGN/NEGOCIOS • APLICACIONES

Regístrate en: mobile.unam.mx



UNAM
-mobile-



FOTO CLUB INGENIEROS



CURSOS

- Fotografía digital
- Fotografía blanco y negro
- Técnicas antiguas
- Revelado e impresión
- Photoshop
- Fotografía de paisaje y naturaleza
- Construcción literaria y fotográfica



**INFORMES
E INSCRIPCIONES**

Conjunto norte de la Facultad de Ingeniería, al final de las vías.



@fotoclubingenieros



fotoclubingenieros@gmail.com



@FotoClubIng



Foto Club Ingenieros UNAM



DCSyH

DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIALES
Y HUMANIDADES

Programa el futuro de México

Aprende a programar gratis
y contribuye a un proyecto de impacto social
sin precedente en México

// codigoSemilla.com/soy-unam

CURSOS - 2019-1 INTERSEMESTRALES



Laboratorio de
Multimedia
e Internet

Java básico
7 ENERO - 11 ENERO (08:00 - 12:00)

GNU/Linux
7 ENERO - 11 ENERO
(13:00 - 17:00)

Java intermedio
14 ENERO - 18 ENERO
(08:00 - 12:00)

Lenguaje C
14 ENERO - 18 ENERO
(13:00 - 17:00)

**HTML, CSS
& JS** 21 ENERO - 25 ENERO
(08:00 - 12:00)

**Python
básico**
21 ENERO - 25 ENERO (13:00 - 17:00)

\$500
UNAM

\$800
PÚBLICO EN GENERAL

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

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

Sonata de espectros

De August Strindberg



Director. Enrique Riodgoll

Grupo de teatro de la FI

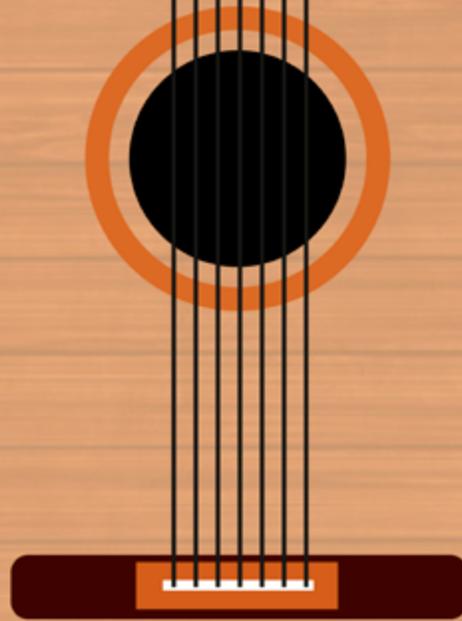
18:00hrs . 08 Nov

12:00hrs . 15 Nov

Auditorio Javier Barros Sierra

CLAUSURA SEMESTRE 2019-1

TUNA FI



15 de Noviembre 18:00 hrs

Auditorio Sotero Prieto

Te invitamos a escuchar



Ingeniería 860 en marcha am



13 de noviembre

La Facultad de Ingeniería se suma a los festejos del **DÍA NACIONAL DEL LIBRO**

Participan

Dra. María Eugenia Negrín:

Sor Juana Inés de la Cruz, emblema de la palabra, el libro

Mtra. María Cuairán:

Producción editorial en la Facultad de Ingeniería

Mtro. Edgar Omar Rodríguez Camarena:

autor de *La construcción de una nación. Historia de la ingeniería civil en México en el siglo XIX*

MI. Gerardo Ruiz Solorio e Ing. Cuitláhuac Sánchez:

110 años de la Revista *Ingeniería. Investigación y Tecnología*

Todos los martes 12:00 h.



Ingeniería En Marcha

860 AM Radio UNAM