



GACETA DIGITAL
INGENIERÍA

NO. 13, OCTUBRE 2019



Designación del nuevo
Secretario General



Premio **Golden StarAward of Excellence**



XIX Ciclo DICyG

Homenaje al maestro **Alberto Moreno Bonett**, cuya trayectoria ingenieril incluye **62 años de magisterio**





- 3 XIX Ciclo de la DICyG
- 4 Aprovechamiento del agua pluvial
- 5 Sistemas complejos y problemas perversos
- 6 TIC y modelación hidrológica
- 7 Monitoreo de edificios ante riesgos
- 8 Nuevo Secretario General en la FI
- 9 Relevo en la coordinación del CDD-FI
- 10 Destacada pasión por las matemáticas
- 11 Diseño con Teoría Constructal
- 11 Seminario de Exploración y Explotación
- 12 Modelo de predicción de inundaciones
- 13 ¡Alerta! Ante el calentamiento global
- 14 Ciclo de conferencias de la DICT 2020-1
- 16 Publicaciones en revistas arbitradas
- 17 Movilidad Inteligente
- 20 Igualdad de género e ingeniería
- 21 Programa contra la violencia de género
- 22 Equipo de la FI rumbo al PetroBowl 2019
- 22 Seminario de Pedagogía en Ingeniería
- 23 Curso-taller Gestión de Riesgos
- 24 Propuestas a favor del medio ambiente
- 25 Torneo de dominó y ajedrez en la FI
- 26 Macro simulacro 2019
- 27 4ª Callejoneada Interuniversitaria
- 28 La aritmética de la música
- 29 Música contra el olvido en la FI
- 30 Movilidad
- 32 Nuevas publicaciones
- 34 Acertijo
- 35 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

Coordinador
Lic. José Luis Camacho Calva
Editor

Diseño gráfico e ilustración
Antón Barbosa Castañeda

Fotografía
Jorge Estrada Ortíz
Antón Barbosa Castañeda
Eduardo Martínez Cuautle

Redacción

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

Esta publicación puede consultarse en Internet: <http://www.ingenieria.unam.mx/paginas/gaceta/>
Gaceta Digital de la Facultad de Ingeniería, UNAM. Época 2 Año 3 No. 13, octubre 2019

XIX Ciclo de la DICyG

Erick Hernández Morales



Fotos: Eduardo Martínez Cuautle

El pasado 23 de septiembre, en el Auditorio Barros Sierra, dio inicio el XIX Ciclo de conferencias de la División de Ingenierías Civil y Geomática de la Facultad de Ingeniería, que en esta edición estuvo dedicado al tema Innovación Tecnológica en las Ingenierías Civil, Geomática y Ambiental.

Durante la ceremonia de inauguración se llevó a cabo un homenaje al maestro Alberto Moreno Bonett, cuya trayectoria ingenieril incluye 62 años de magisterio en la FI, haber sido socio fundador y primer presidente del Instituto Mexicano de Planeación y Operación de Sistemas, y los premios a la Docencia 2004-2005, que otorga el Colegio de Ingenieros Civiles, y al Mérito Académico de la Asociación Nacional de Facultades y Escuelas de Ingeniería.

Se destacó su papel en la División de Educación Continua de la FI, la cual dirigió de 1995 a 2007, por haber impulsado de manera importante la modalidad a distancia al iniciar la impartición de cursos y diplomados a través de videoconferencias y mediante TV UNAM,

posteriormente incursionando en línea, lo que permitió a la FI tener estudiantes de todo el país e incluso de América Latina en los programas, únicos en su tipo; Especialización en Mantenimiento a Equipo de Instrumentación y Control, y la maestría en Vías Terrestres.

El maestro Marco Tulio Mendoza Rosas, jefe de la DICyG, refirió una experiencia ejemplar como alumno de Moreno Bonett durante su maestría que lo marcó en su propia carrera docente. Por su parte, el doctor Carlos Agustín Escalante, director de la FI, ponderó el compromiso que el homenajeado siempre ha mostrado en su trabajo y el respeto hacia la educación que brinda a sus estudiantes.

Al tomar la palabra, el maestro Moreno Bonett expresó que la labor del profesor es privilegiada porque éste rejuvenece al aprender algo nuevo de cada generación de jóvenes, así como por la posibilidad de apreciar el fruto de sus esfuerzos cuando sus alumnos se vuelven compañeros de profesión. Finalmente, comentó que todo lo que es se lo debe a la Facultad de Ingeniería, a



la UNAM y a México, por lo que considera una suerte poder retribuirles con su trabajo de maestro.

Tras el homenaje, dio inicio la primera conferencia, Innovaciones Tecnológicas en Ingeniería: Un Enfoque General, impartida por el maestro Enrique S. Dahlhaus Parkman, director General de Tecnología para la Construcción ESDA, quien abordó el tema en el marco de la cuarta Revolución Industrial que caracterizó por la convergencia de tecnologías digitales, físicas y biológicas destacando que la ingeniería ya no puede desarrollarse de manera independiente, sino con el apoyo de otras áreas del conocimiento.

Presentó innovaciones tecnológicas relevantes en la construcción: concretos que se curan solos gracias al encapsulamiento de ciertas bacterias, la insolación criogénica que permite a los edificios inteligentes guardar calor del verano para utilizarlo en temporadas de frío; materiales fotovoltaicos que generan calor y suelos cinéticos, energía de las pisadas (igual que tramos de autopistas para cargar la batería de autos eléctricos); software predictivo de las estructuras para lograr con simulación un diseño óptimo, modelaje tridimensional, construcción modular de edificios con

**La edición 2019
estuvo dedicada
a la Innovación
Tecnológica en
las Ingenierías
Civil, Geomática y
Ambiental.**

componentes prefabricados en plantas para posteriormente armarse en la locación, mapeo en tiempo real para visualizar y supervisar obras a distancia, y la colaboración en la nube.

En el caso de las carreteras, el maestro Dahlhaus destacó los equipos para evaluar su desempeño, la compactación inteligente, los pavimentos y concretos descontaminantes, el pavimento silencioso, el riego de sello con fibra de vidrio, y los pavimentos de concretos prefabricados que permiten una instalación expedita.

Concluyó que es necesario un nuevo paradigma educativo acorde con las nuevas tecnologías para que los futuros ingenieros estén listos para interactuar con ellas y sugirió a los estudiantes trabajar como becarios para adquirir los conocimientos requeridos por la industria en la actualidad. •

Aprovechamiento del agua pluvial

Elizabeth Avilés

Durante la segunda jornada del Ciclo DICYG, el maestro Cristian Emmanuel González Reyes, profesor del Departamento de Ingeniería Sanitaria y Ambiental, impartió la conferencia Tecnología e Innovación para el Aprovechamiento de Agua Pluvial, sobre los resultados y propuestas de investigación de un equipo de académicos y tesis de la FI para resolver el problema de abastecimiento de agua en la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM).

El Día Cero, comentó, es una realidad que ya llegó a Ciudad del Cabo y muchos expertos estiman que, de no tomar acciones para evitar o retrasar dicha crisis, para 2030 la ZMVM —7866 km² de superficie habitados por 22 millones de personas— sólo podrá cubrir con el 50 por ciento de la demanda y aumentarán al triple los costos por el suministro.

Actualmente, a la ZMVM se le suministran 67.4 metros cúbicos por segundo provenientes de los sistemas Lerma y Cutzamala, pozos del norte y sur de la región y el Ramal de Texcoco, pero existe otra entrada que pocas veces se voltea a ver y representa el mayor movimiento de agua de todo el sistema: la lluvia, con 214 metros cúbicos por segundo.

De tener los medios y la infraestructura para aprovecharla, explicó el ponente, se podría proveer de agua a toda la ciudad. Por ello, algunas de las estrategias globales de las que ya se ha hablado incorporan la disminución de fugas, sistemas urbanos de drenaje sostenible, aprovechamiento de fuentes naturales y



Foto: Eduardo Martínez Cuautle

ajuste de tarifas del agua potable aunado a una concientización.

El equipo de investigadores también plantea otras estrategias a nivel local o doméstico encaminadas al aprovechamiento pluvial y cuyos beneficios se reflejarían en un menor consumo energético, descongestión del sistema de alcantarillado y evitación de inundaciones.

Para alcanzar esa meta debe tomarse en cuenta la variación en parámetros de calidad del agua de lluvia en una misma tormenta, de aquí que haya surgido la idea de construir un muestreador secuencial capaz de caracterizar la precipitación de acuerdo a su alcalinidad, color y análisis bacteriológico.

El dispositivo que proponen para la captación de agua pluvial tiene sensores de calidad con dos salidas, una hacia el sistema de drenaje (aunque también podría aprovecharse para el riego de áreas verdes) y otro para almacenarse y poder ser utilizado en labores domésticas.

A manera de conclusión, el maestro Cristian González agradeció a todos los colaboradores del equipo y manifestó que este trabajo es un ejemplo de las muchas áreas de oportunidad interdisciplinarias: la electrónica digital, la mecánica, hidrología, ingeniería civil y ambiental. •

Sistemas complejos y problemas perversos

Diana Baca

El maestro Antonio Jacintos Nieves, profesor del departamento de Ingeniería Sanitaria y Ambiental de la Facultad de Ingeniería, impartió Aplicación de los Sistemas Complejos y los Problemas Perversos en Ingeniería para la Gestión Sostenible de los Residuos.

El maestro señaló que la innovación es una pieza clave en la generación de nuevas tecnologías, en particular para gestionar los residuos sólidos de la Ciudad de México, los cuales ascienden a casi 13 mil toneladas al día, lo que requiere para su traslado un total de 595 camiones por hora, número insuficiente si se considera que únicamente hay cerca de 33 mil personas encargadas de su manejo.

Para lograr una adecuada gestión de este vasto volumen se requiere la intervención de la ingeniería a través de los sistemas complejos, que ayudan a estudiar distintos aspectos de la realidad interdependientes entre sí (los físicos, biológicos, sociales, económicos y políticos), así como sus propiedades en un periodo determinado, pues al ser dinámicos su estabilidad con respecto a perturbaciones en los elementos es variable.

En cuanto a los problemas perversos (wicked problems, por su inherente complejidad y no su maldad), el maestro indicó que se caracterizan por ser dinámicos, multidimensionales, históricos y resilientes, por lo que requieren una mayor profundidad de análisis, y no cuentan con una formulación definida, debido a que su origen no es claro y las interpretaciones que se hagan afectan los resultados.

Los problemas perversos se desarrollan en un alto grado de incertidumbre, por lo que se proyectan múltiples escenarios posibles y las soluciones, más que ser correctas o incorrectas, se consideran adecuadas o inadecuadas para avanzar en etapas de su solución sin un punto final claro.

En cuanto a sus aplicaciones en ingeniería, se encuentran principalmente en grandes escenarios: transporte y movilidad, nanociencias, telemetría y control, así como gestión del agua, distribución asequible de electricidad e infraestructura para la adaptación al cambio climático.

Para plantear una serie de alternativas, afirmó el maestro Jacintos, se requiere un esquema general del problema, identificar los componentes y actores clave del sistema y la interrelación entre sus partes. En el caso de la gestión de residuos los elementos principales son los usuarios o generadores de desechos, las empresas proveedoras del sistema de residuos, los recursos naturales, la infraestructura, los líderes que toman decisiones y los desechos en sí mismos, cuyas relaciones se pueden analizar mediante modelos cognitivos y dinámicos.

El maestro Jacintos puntualizó que para avanzar a soluciones sostenibles de largo plazo y con la menor



Foto: Jorge Estrada Ortíz

cantidad de efectos negativos la ingeniería debe estar interrelacionada con otros campos de conocimiento, siempre tomando en cuenta a los diversos actores involucrados, perspectivas de innovación que ya desarrollan las ingenierías civil, geomática y ambiental.

Al finalizar su intervención, el ponente se hizo acreedor a un reconocimiento por parte de la División de Ingenierías Civil y Geomática, a cargo del maestro Marco Tulio Mendoza Rosas. Antonio Jacintos Nieves es ingeniero Civil con especialización en Sanitaria y maestría en Gestión y Tecnologías Ambientales; ha colaborado en proyectos internacionales de sustentabilidad, cambio climático, gestión ambiental, agua, aire, energía y residuos durante veinte años. Entre sus colaboraciones recientes se encuentran el Banco Mundial y el Interamericano de Desarrollo, el Europeo para la Reconstrucción y Desarrollo, y la Agencia de Cooperación Alemana. •

XIX Ciclo: TIC y modelación hidrológica

Marlene Flores García

El doctor José Luis Aragón Hernández habló sobre los posibles desarrollos y aplicaciones que tienen las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la modelación hidrológica.

A manera de introducción, el ponente explicó que en la modelación hidrológica se analizan los distintos procesos del ciclo hidrológico y su interacción con las cuencas, su vegetación, zonas urbanas y otros elementos de la superficie, con el fin de gestionar y planear el desarrollo territorial. A partir de un evento de lluvia se determinan los escurrimientos y sus consecuencias pa-

ra los puntos de interés, como aquellos donde pueden resultar en pérdidas humanas o materiales.

Las TIC son dispositivos y servicios que obtienen, transmiten, procesan y visualizan información vía electrónica, es decir equipos de cómputo, periféricos, instrumentación, sistemas de comunicación, etcétera. Combinados adecuadamente tienen aplicaciones de gran potencial útiles para la población, el gobierno o particulares, generando un dinamismo entre diversas áreas de interés. Además, tienen multiplicidad de fuentes, tal como big data, open data, la nube, satélites, entre otras.

En nuestro país se dispone de excelentes herramientas: más de 5 mil estaciones climatológicas que permiten recaudar información vital para el diseño de grandes obras de ingeniería hidráulica, estaciones meteorológicas automatizadas y descripciones de las cuencas y los subsistemas que las componen (vegetación, características del suelo, agricultura, industria y asentamientos humanos). “Tenemos mediciones puntuales en tierra, desde radar o satélite, desde buques y barcos, diariamente”, comentó el conferencista.

Estos datos van a un centro de proceso y distribución. Aprovechados por la modelación hidrológica sirven para conocer y representar una realidad territorial, de manera tan compleja o simple según se considere necesario. A partir de ella, y haciendo uso de funciones matemáticas, es posible detallar el proceso físico del agua, simular la conversión de precipitación en escurrimiento y estimar el caudal o la profundidad. Las fases se resumen en selección y formulación del modelo hidrológico, construcción, calibración y validación, y aplicación.



Foto: Jorge Estrada Ortíz

El doctor José Luis Aragón ejemplificó con proyectos de estudio de la cobertura vegetal, la infiltración a partir de un evento de lluvia, la evolución de los escurrimientos, la estimación del volumen de azolve y el cálculo de la erosión hídrica, todos trabajados en conjunto con tesisistas. Con los resultados es posible planear futuras obras, identificar zonas de riesgo, tomar medidas oportunas en caso de inundación, cuantificar daños, etcétera.

Para concluir, el ponente hizo énfasis en que cada cuenca y precipitación son únicas, por lo que sus variables temporales y espaciales no deben ser dejadas de lado. Es importante aprovechar todas las fuentes de información disponibles sin sacrificar la calidad ni la rigurosidad, y seleccionar cuidadosamente el modelo de análisis. “Los ingenieros debemos tener la capacidad para responder y responsabilizarnos de nuestros resultados”, comentó. •

Monitoreo de edificios ante riesgos

Mario Nájera Corona

La cuarta jornada del XIX ciclo de conferencias de la División de Ingenierías Civil y Geomática (DICYG) comenzó con la ponencia Monitoreo del Comportamiento de Edificios en Tiempo Real ante Amenazas de Riesgos Naturales, impartida por el doctor Eduardo Reinoso Argulo, académico del Instituto de Ingeniería (II) y socio-fundador de ERN (Evaluación de Riesgos Naturales), el pasado 26 de septiembre en el Auditorio Javier Barros Sierra.

La empresa ERN, creada en 1996 y ligada al II, proporciona herramientas tecnológicas y conocimientos para evaluar los riesgos naturales y generar medidas que disminuyan pérdidas humanas y materiales ante un sismo, huracán o actividad volcánica, entre otros. Algunos de sus proyectos innovadores han impactado en el reglamento de construcciones (Primer estudio de espectro de sitio) y en las leyes de algunas aseguradoras de inmuebles (Sistema de riesgo sísmico).

El doctor Reinoso subrayó la importancia de poseer un mapa actualizado de los daños que podrían tener los edificios de la Ciudad de México, pues puede servir de apoyo ante un sismo como el de 2017. Además, el reglamento de construcciones exige que los edificios que están en zona del lago tienen que instrumentarse ante una situación sísmica, por ello, ERN ha puesto en marcha la instalación de esos instrumentos.



Foto: Jorge Estrada Ortiz

“Para ver la salud estructural o monitoreo de un edificio, tenemos que hacer un buen estudio estructural y evaluar lo que le puede pasar al inmueble, es decir, construir una función de vulnerabilidad, lo que relaciona la aceleración que sufrirá la construcción con el porcentaje de daño que va a padecer, y al final, obtener un semáforo que indique ocupación inmediata, evaluar e inspeccionar o nadie entre”, explicó.

Asimismo, la empresa ERN ofrece seguros paramétricos para huracán (con base en los datos del sísmológico o de la velocidad del viento), monitoreo satelital (evitar colapsos de laderas) e inteligencia artificial para definir patologías estructurales.

A manera de recomendación para el auditorio, el doctor Reinoso Argulo manifestó que la innovación es importante para generar riqueza y poder repartirla, para ello, se tiene que definir el problema (observar lo que se necesita, entenderlo y empatizar), idear una solución nueva (crear prototipos) y finalmente implementarla y comercializarla. “La innovación no es generación espontánea, es el producto de años de investigación, talentos y creatividad, un gran ejemplo es Silicon Valley”.

Durante el resto del día se presentaron las conferencias Escenarios Tecnológicos en la Industria de la Construcción, impartida por el maestro Mauricio Jessurun Solomou, del Departamento de Construcción de la FI; Productividad con Carlson, por el ingeniero Carlos José Bentancourt Maida, director de América Central Carlson, e Innovaciones Tecnológicas Trimble, por el ingeniero Peter Wallace, gerente de Latinoamérica Trimble. •

Nuevo Secretario General en la FI

Elizabeth Avilés



Foto: Eduardo Martínez Cuautle

En un acto realizado el 11 de octubre, el doctor Carlos Agustín Escalante Sandoval, director de la Facultad de Ingeniería, designó al maestro Gerardo Ruiz Solorio como nuevo Secretario General.

El doctor Escalante Sandoval reconoció la admirable labor realizada por el ingeniero Gonzalo López de Haro, fallecido el pasado 4 de octubre, y confió en que el maestro Ruiz Solorio, quien fuera Coordinador de Vinculación Productiva y Social, desempeñará el cargo con la responsabilidad y ética que demanda.

Asimismo, recalcó que los logros de la Facultad han sido resultado de una tarea en conjunto, razón por la cual exhortó al personal adscrito a la Secretaría General a brindar su entero apoyo para esta nueva encomienda.

El maestro Gerardo Ruiz agradeció en primer lugar el cargo que le había sido encomendado de Coordinador de Vinculación Productiva y Social, así como a sus colaboradores de la Revista Ingeniería

Investigación y Tecnología, la Coordinación de Comunicación y la Coordinación de Vinculación por el trabajo desempeñado bajo su gestión, así mismo reitero su agradecimiento al doctor Escalante por la confianza hacia su trabajo y por la nueva encomienda que le ha asignado, considera que no es una tarea sencilla, pero dará su mayor esfuerzo por sacarla adelante, continuando con la excelente labor que desempeño el ingeniero Gonzalo López de Haro y afrontando los nuevos retos y desafíos que demande el nuevo cargo.

Al frente de la Coordinación de Vinculación Productiva y Social estará el ingeniero Marcos Trejo Hernández, profesor de la División de Ingenierías Civil y Geomática y ex secretario académico de la misma división, por su parte el ingeniero Trejo también agradeció la confianza por esta nueva designación como Coordinador de Vinculación y comentó que aportará toda su experiencia y conocimiento para mantener el prestigio que tiene a la Facultad hacia el exterior. •

Relevo en la coordinación del CDD-FI

María Eugenia Fernández Quintero

El pasado 13 de septiembre, la maestra Claudia Loreto Miranda, secretaria de Apoyo a la Docencia (SAD), designó a la maestra Margarita Ramírez Galindo como coordinadora del Centro de Docencia Ing. Gilberto Borja Navarrete (CDD), en sustitución del ingeniero Óscar Agustín Segura Garfias.

Reunidos en las instalaciones del Centro y ante la presencia de los jefes de la División de Ciencias Básicas (DCB) y de Ingenierías Civil y Geomática (DICyG), así como de profesores colegas y colaboradores del CDD, la maestra Loreto, en nombre del doctor Carlos Escalante, director de la FI, agradeció cumplidamente al ingeniero Segura que a lo largo de cuatro años haya coordinado la relevante tarea de diseñar y abordar las temáticas de las diversas áreas para la actualización de los docentes de la Facultad de Ingeniería.

Enseguida, dio la bienvenida a Margarita Ramírez y, para presentarla, compartió una breve semblanza: la nueva coordinadora del CDD es ingeniera Mecánica Electricista y maestra en Educación Matemática con estudios de doctorado en Educación; cuenta con una trayectoria académica de 30 años, actualmente es Profesora de Carrera adscrita a la DCB en la que ha sido sub y coordinadora (Álgebra lineal, Ecuaciones diferenciales y Cálculo integral) y publicado numerosos artículos en el Boletín de Matemáticas y Cultura; además ha coordinado e impartido cursos para docentes de la FI y la Universidad Autónoma de Campeche.

Al tomar la palabra, el ingeniero Segura se dijo agradecido en todos los sentidos y reconoció a sus colaboradores —Martha Rosa, María Elena, Jacquelyne, Gabriel y Arely— por acompañarlo durante cuatro años en el proyecto de relevancia que es el CDD. De igual forma, los integrantes del equipo de trabajo recordaron con cariño el buen trato que les brindó, le desearon lo mejor en lo que emprenda y reconocieron su gran calidad humana y disciplina mostrada como coordinador.

Por su parte, la maestra Ramírez Galindo manifestó su gratitud a las autoridades de la FI por la confianza otorgada como responsable de tan gran tarea inserta en la docencia, una de las funciones sustantivas de nuestra Universidad. Externó su privilegio de haber crecido en la Facultad de Ingeniería y de incorporarse ahora a un grupo de personas altamente profesionales enfocadas en que el CDD siga siendo un ícono en la UNAM. Asimismo, afirmó que dará continuidad a la labor del ingeniero Óscar Segura.

El maestro Marco Tulio Mendoza Rosas, titular de la DICyG, hizo un agradecimiento público al trabajo del ingeniero Óscar, que calificó de espléndido dada su experiencia profesional; en tanto el doctor Gerardo Espinoza, jefe de la DCB, destacó que la capacidad, experiencia y convicción, rasgos esenciales de la gente comprometida en la FI, se pueden reconocer en el ingeniero Óscar Segura. Asimismo, ambos expresaron a la maestra Ramírez Galindo parabienes en el fuerte reto que implica conducir el Centro de Docencia de la FI.

Esta mañana nublada de septiembre estuvo envuelta de calidez, por las afectuosas muestras de alegría y cariño para quien llega y para quien se despide, y tornó el ambiente en el CDD en camaradería y entusiasmo. •



Foto: Antón Barbosa Castañeda

Destacada pasión por las matemáticas

Marlene Flores García

El doctor Jorge Carrera Bolaños, profesor del Posgrado en Ingeniería Mecánica de nuestra Facultad, fue reconocido con el Golden Star Award of Excellence por el Instituto Internacional de Estudios Avanzados en Teoría de Sistemas, Cibernética e Informática (IIAS por sus siglas en inglés), un premio que se otorga a académicos de destacada trayectoria en la teoría de sistemas, la ingeniería o el arte, en el marco de su 39ª reunión anual, celebrada el pasado primero de agosto en Baden-Baden, Alemania,.

El galardonado, matemático e informático por la Universidad de Leipzig, y doctor en Matemáticas Aplicadas por la Universidad de Budapest, y en Filosofía de la Ciencia por la UNAM, se integró a la FI desde 1985 para impartir Álgebra lineal, entre otras materias, aunque su trabajo docente se ha centrado en los avances más significativos de las matemáticas aplicadas a la ingeniería, principalmente mecánica; además, es políglota y ha cultivado el dibujo, la pintura y la fotografía, talento artístico que también se consideró para premiarlo, y que se pudo apreciar cuando sus obras fueron expuestas en el ayuntamiento de Baden Baden.

Su presentación en el Intersymp 2019 versó sobre la inaplicabilidad a la aritmética del famoso Teorema de Kurt Gödel, una de las figuras científicas y filosóficas más connotadas del siglo XX, quien estableció que los sistemas axiomáticos tienen problemas lógicos, generando repercusiones importantes para todas las ciencias, dado que sugería una limitación en la capacidad humana para conocer. Aunque parecía irrefutable, el académico de la FI se propuso demostrar el verdadero significado del Teorema y su impacto para la ciencia. “No es que estemos incapacitados para la comprensión, sino que las herramientas con las que estamos trabajando todavía tienen que perfeccionarse”, explicó.

La inquietud del doctor Carrera por tratar este tema surgió de su inherente interés matemático. Como partidario del Teorema por muchos años, tenía la preocupación latente de que en verdad existiera una limitación para el saber. Sin embargo, tras una lectura, le pareció que había elementos planteados incorrectamente. Su trabajo lo llevó a encontrar los sistemas lógicos adecuados para la ciencia, libres de los problemas antes señalados.

“Esta experiencia me enseñó muchísimo, siempre hay algo más, el conocimiento constantemente está en expansión”, expresó aconsejando regresar a las bases como medio para renovar la pasión por algún quehacer, ya que es lo que posibilita la mejora continua en cualquier área. Recibir el Golden Star Award of Excellence significa el cierre de un ciclo que le servirá de plataforma para nuevos proyectos, por ejemplo, escribir libros de texto para cada una de las materias que imparte.

El doctor Jorge Carrera destacó la importancia de apoyar y divulgar el trabajo académico para interesar a más personas y así impulsar la formación de nuevos investigadores. “Hay dos logros fundamentales que tiene todo profesor: los alumnos, ver que concluyen una etapa de aprendizaje y continúan a la siguiente, y la publicación de artículos. Lo que más me agrada es cuando se reciben mis estudiantes o cuando veo citas de mis artículos. Mi otra felicidad es terminar un cuadro”, comentó alegre.

Recomendó a los jóvenes que quieren dedicarse a la ciencia o a la tecnología prepararse intensamente, aprovechar los recursos disponibles para formar redes de trabajo globales y el dominio de más de un idioma. “Todos podemos tener gran participación en el conocimiento global”, concluyó.

Cabe mencionar que el IIAS, con sede en la Universidad de Windsor, Canadá, se distingue por reunir investigadores de todo el mundo. Su interés principal es desarrollar y promover la cibernética y la teoría de sistemas en todas las áreas del conocimiento, con un enfoque de cooperación interdisciplinaria: ingenieros, físicos, matemáticos, arquitectos, lógicos y filósofos, entre otros. •



Foto: Eduardo Martínez Cuautle

Diseño con Teoría Constructal

Elizabeth Avilés



Foto: Jorge Estrada Ortiz

Con la intención de difundir procedimientos novedosos de diseño óptimo basados en la Teoría Constructal, el doctor Jaime Cervantes de Gortari, docente de la FI y miembro de la Academia de Ingeniería, en conjunto con la Secretaría de Posgrado e Investigación, organizó el Curso-Taller Diseño Constructal: Teoría y Aplicaciones.

El curso, realizado del 9 al 12 de septiembre en la Torre de Ingeniería, con sesión del miércoles 11 en el Auditorio Raúl J. Marsal de la FI, estuvo dirigido a estudiantes de licenciatura y posgrado, así como a académicos y profesionistas de ingeniería, arquitectura y diseño, entre otras disciplinas, interesados en aprender nuevos métodos y prácticas para el análisis y diseño de diversos sistemas.

Este revolucionario procedimiento, que unifica la naturaleza con la ingeniería, fue abordado por los doctores Adrian Bejan y Sylvie Lorente en el libro *Design with Constructal Theory* (2008), y con base en éste, ambos investigadores crearon un curso que han impartido en varias universidades del mundo.

Las sesiones en México fueron dadas por los autores, en colaboración con los doctores Luiz Alberto Oliveira Rocha, de la universidad brasileña UNISINOS, y Abel Hernández Guerrero, de la Universidad de Guanajuato, así como los académicos de la UNAM Jaime Cervantes, José Luis Fernández Zayas y Enrique Guzmán Vázquez.

Las actividades consistieron en lecciones temáticas, correspondientes a los nueve capítulos del libro, impartidas por los especialistas, conferencias magistrales de los autores y talleres de discusión con los participantes. Durante la sesión en la FI, la doctora Sylvie Lorente abordó el tema de las redes de flujos y red arbolear, mientras que la conferencia magistral estuvo a cargo del doctor Luiz Rocha.

El doctor Cervantes de Gortari manifestó que la Teoría Constructal permite yuxtaponer situaciones y lograr efectos optimizados, razón por la cual el curso buscó estimular la mente más allá de lo teórico. •

Seminario de Exploración y Explotación

Rosalba Ovando Trejo

El pasado 13 de septiembre, en el Auditorio Raúl J. Marsal, se llevó a cabo la conferencia Disponibilidad de Agua en Acuíferos de México y su Relación con los Acuíferos en Yacimientos Petroleros, del ingeniero Alberto Arias Paz, profesor de Ingeniería Geológica de la División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra (DICT), en el marco del Seminario de Posgrado en Exploración y Explotación de Recursos Naturales, coordinado por el doctor Bruno Armando López Jiménez, del Departamento de Ingeniería Petrolera.

El ponente explicó que actualmente las zonas centro y norte (semiáridas) de México son consideradas regiones sin disponibilidad de agua debido a la sobreexplotación de las fuentes acuíferas y a sus condiciones geológicas entre la Sierra Madre Oriental y Occidental, un eje volcánico que impiden el paso de aire húmedo del Pacífico y del Golfo, y una parte importante del ciclo hidrológico.

Aunque el agua se extrae de pozos de forma instantánea (litros por segundo), agregó, la recarga es más lenta: en las zonas con mayor porosidad donde la lluvia alcanza niveles saturados se puede medir en litros por día; en otras, la escala es de litros por meses o años (miles o millones), lo que implica un problema muy grave, pues lo que se almacena está en función de la entrada y salida del sistema acuífero.

Comentó que existen varios indicadores para evaluar si un acuífero ha sido sobreexplotado: la disminución notable en los niveles de almacenamiento, para lo cual se tendrían que hacer análisis para saber en dónde y por



Foto: Jorge Estrada Ortíz

qué; el hundimiento de terrenos, ya que para nivelar los tubos de extracción se recortan provocando que el pozo se seque, y la contaminación de aguas subterráneas por descargas de aguas negras, como sucede en manantiales del Valle del Mezquital que se han comenzado a desbordar, por ello los pozos de explotación ya no tienen utilidad.

El ingeniero Arias señaló que los acuíferos responden al ciclo hidrológico cuando se encuentran a poca profundidad y por ende este recurso se renueva constantemente, pero deja de funcionar cuando se localizan en profundidades mayores (más de mil metros) donde el agua tiende a ser anómala (con nata de aceites) debido al aumento de la temperatura que supera los 50 grados, lo que propicia las condiciones para encontrar sedimentos de naturaleza fina con materia orgánica para la generación de hidrocarburos.

El experto puntualizó que es importante que se sigan formando geólogos especializados en aguas subterráneas, enfocados a la geología petrolera y viceversa, ya que las pruebas y caracterización que se hacen en ambas disciplinas son casi las mismas, con diferencias en cuanto a las escalas de área, tiempo medido y analizado, los niveles de profundidad de exploración y explotación, los mecanismos de recarga y descarga, la calidad del agua, las temperaturas, presión o carga hidráulica, la porosidad, entre otras.

Asimismo, aseguró que a nivel mundial se utiliza un 80 por ciento del agua subterránea en la agricultura, el abastecimiento público urbano y las industrias, por lo que es inminente que se deban asignar más recursos en la exploración y explotación de este tipo de yacimientos: “Desde este punto de vista, el agua es más importante que los yacimientos petroleros o de minerales, es vital y debemos darle el peso que requiere”, concluyó.

Cabe destacar que este Seminario contempla 11 pláticas, que concluirían el 6 de diciembre, relacionadas a hidrocarburos, agua y yacimientos geotérmicos, entre otros recursos naturales, y así contribuir en la formación integral de los alumnos de posgrado y licenciatura, y generar material académico innovador.

“La invitación se ha extendido a alumnos de licenciatura, con el fin de que, adicionalmente a su carga curricular, vayan conociendo las problemáticas y necesidades actuales, proyectos, avances y lo que hace falta realizar en este campo de estudio, para que desde ahora comiencen a aterrizar una propuesta específica y contribuir con nuevo conocimiento”, indicó el doctor López Jiménez. •

Modelo de predicción de inundaciones

Erick Hernández Morales

En el marco del Coloquio 2019 del Programa de Alto Rendimiento Académico (PARA), que organiza la Secretaría de Apoyo a la Docencia, a través de la Coordinación de Programas de Atención Diferenciada para Alumnos (Copadi), el doctor Víctor Rangel Licea impartió la conferencia Prevención de Inundaciones Basado en una Red IoT de Sensores con Tecnología LoRa/Wi-fi/3G y 4G, el 10 de septiembre en el Auditorio Sotero Prieto.

El ponente dio a conocer el proyecto Red de Emergencia e Información sobre el Agua (EWIN por sus siglas en inglés) que desarrollan en conjunto investigadores de las universidades Nacional Autónoma de México, de Colima y de Louhrobouh, en Londres, el cual permitiría predecir inundaciones en zonas urbanas en tiempo real y alertar oportunamente a la población mediante redes de telefonía móvil e internet inalámbrico.

El doctor Rangel dijo que el proyecto busca combatir problemáticas con carácter de urgencia en México y que, a causa del cambio climático, empiezan a tenerlo también en el Reino Unido, las cuales, de acuerdo con



los investigadores, surgen de la poca innovación tecnológica en el monitoreo de aguas continentales, los sistemas obsoletos y el poco control de la información.

Subrayó que, además de la detección y prevención de inundaciones, EWIN engloba otras áreas de oportunidad: monitoreo en el cuerpo de aguas dulces, optimización del uso de tecnologías celulares disponibles al implementar una red 3G/4G para aumentar la cobertura de comunicación de los sensores, transparencia en la disponibilidad de información, apoyo al uso de infraestructura digital y diseño de una red ad hoc de sensores móviles.

Los resultados de las investigaciones realizadas al momento han mostrado que el proyecto es funcional, aunque hacen falta más pruebas de campo e implementar otras funciones de red ad hoc, así como sistemas basados en tecnología de radio definida por software para hacerlo más robusto. •

¡Alerta! Ante el calentamiento global

Rosalba Ovando Trejo

Ariel Goldin Markovich, ingeniero mecánico por la FI, dictó la conferencia La Peligrosa Contradicción de la Innovación y el Clima, en la que detalló algunos temas contenidos en su tesis *Innovación en tecnologías para la adaptación al Cambio Climático como herramienta para la búsqueda de bienestar en México*, la cual resalta las implicaciones y retos tecnológicos que el país debe resolver ante el inminente calentamiento global.

El ponente se refirió a diversas acciones, como los acuerdos de la Cumbre del Clima de París (COP21, 2015) para limitar emisiones de gases de efecto invernadero (donde México se comprometió a reducir las al 35 por ciento), mantener la temperatura de la Tierra

por debajo de los 2 grados centígrados, en 1.5, y el impulso a la energía solar (2016), ya que los bajos costos la hacían viable, en nuestro país resultó en la construcción del parque Aura Solar en Baja California Sur.

El optimismo duró poco, pues en la Cumbre de Marrakech 2016 diversos eventos (el cierre del parque Aura Solar, las evidencias científicas que afirmaban que los compromisos del COP21 eran insuficientes y el triunfo de Donald Trump en Estados Unidos) significaron un retroceso, ya que tan sólo se lograron plantear dos ejes de acción: la mitigación y captura de carbono, y la adaptación y resiliencia mediante sistemas resistentes que eviten más pérdidas y daños.

Ante esta situación, el ponente recordó que prefirió reenfocar la investigación de su tesis: “Encontré que estamos a un grado del calentamiento global y a 0.5 de sobrepasar el 1.5°C; que se ha descongelado el 42 por ciento del hielo ártico y se estima que entre el 2030 y 2050 se vivirá el primer verano sin hielo en esa zona; anualmente 200 especies se extinguen en el planeta, lo que se suma a la pérdida de biodiversidad (83 por ciento de mamíferos salvajes terrestres y acuáticos y 50 de la masa vegetal). Cuando se alcance el 1.5 desaparecerá el 80 por ciento de corales y al llegar a 2 el 99 estará extinto, aunado a que el mar incrementará tres veces su nivel actual”, detalló el ingeniero Goldin.

Es un panorama desalentador, agregó, pues actualmente nos encontramos 212 por ciento por encima de los niveles de emisiones necesarios (26.5) para mantener la temperatura por debajo de 1.5; de seguir así, y a pesar de que todos los países (México está imposibilitado) sumen esfuerzos y cumplan con sus objetivos de mitigación, entre 2035 y 2050 se sobrepasaría ese nivel.

Precisó que en México los efectos del cambio climático son cada vez más evidentes: ha aumentado la temperatura, las ondas de calor, el nivel del mar; disminuido el rendimiento agrícola, la biodiversidad y las cosechas; hay mayores sequías, inundaciones, deslaves y transmisión de enfermedades, entre otros: “No hay datos puntuales publicados por científicos mexicanos sobre las pérdidas que podemos enfrentar”, aseguró.

México está en el sitio 75 de vulnerabilidad global (Suecia, el menos vulnerable) y en el 5 en América Latina. Nuestro país, detalló, tiene factores que lo limitan ante el cambio climático: pobreza, kilómetros de litoral, comparados con la OCDE, se encuentra en los últimos lugares de los indicadores de innovación (56), y que a pesar de contar con más graduados en ciencia y tecnología (19) es el que tiene menos publicaciones (86),



Foto: Eduardo Martínez Cuautle

exporta e importa alta tecnología pagando propiedad intelectual y sin inversión privada.

“En 2017 México generó más de 18 mil patentes, pero sólo mil 334 fueron de mexicanos residentes en el país, las demás fueron de empresas extranjeras. En esa lista, la UNAM se ubicó entre los primeros lugares, la FI produjo dos o tres en ese año; estos indicadores en innovación se deben a que el porcentaje de inversión pública en investigación y desarrollo es solamente del 5 por ciento”, puntualizó el joven ingeniero.

De acuerdo a los compromisos internacionales, los países más desarrollados deben ayudar a los más vulnerables mediante la transferencia tecnológica, convendría, opina Ariel, que México comience a desarrollar tecnología de adaptación para enfrentar el calentamiento global y exportarla, así generaría una nueva industria y empleos, y disminuiría su vulnerabilidad y desigualdad.

Mencionó diversas tecnologías de adaptación, en el Biorock (pérdida de hábitat y erosión costera) se utilizan energías renovables para reciclaje y se construyen barreras costeras para limitar el impacto hidrometeorológico; un sistema de control adaptativo para aplicarlo a muchos bancos de peces y reducir casi el cien por ciento el consumo de agua de una piscicultura

normal, tecnologías de ingeniería mecánica para garantizar la agricultura de temporal, ante el aumento de sequías; para reducir las fugas de agua en tuberías de la CDMX y la distribución desigual que causa, se creó un biopolímero para reparar sin destapar las tuberías, y se busca crear infraestructura con características de adaptación (sustentable) en las ciudades con mayor población, entre otras.

“Conviene que la adaptación se realice a través de los gobiernos, no obstante, es necesaria la participación de todos los actores: gobierno, sector privado, academia, organismos internacionales, población y sociedad civil; no es exclusiva de los grandes centros de investigación. El desarrollo tecnológico toma tiempo, por ello debemos empezar lo antes posible (más tesis y laboratorios de investigación enfocados en este tema) y potenciar la capacidad de desarrollar tecnologías para la adaptación. Las nuevas generaciones tenemos que participar en la solución de esta problemática”, concluyó Goldin. •

Ciclo de conferencias de la DICT 2020-1

María Eugenia Fernández Quintero

En el marco del Ciclo de Investigación y Docencia de la División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra (DICT), los arqueólogos Jannu Lira Alatorre e Ivonne Siegrid Schönleber Riusech, profesores de la Escuela Nacional de Antropología e Historia (ENAH), impartieron el pasado 25 de septiembre, en el aula C404, la conferencia Minería y Geología de la Obsidiana en Sierra de Las Navajas, Hidalgo.

Los ponentes, desde su mirada arqueológica, enriquecida con la colaboración multidisciplinaria (geólogos, geógrafos, biólogos edafólogos), presentaron su trabajo de investigación en los yacimientos de obsidiana ubicados en el cráter del volcán Sierra Las Navajas, entre Pachuca y Tulancingo (al sur, ejido El Nopalillo, Epazoyucan y al norte, San Lorenzo el Zembo) relacionados con la actividad prehispánica y la actual de extracción de esta preciada roca volcánica, única en el mundo por sus tonalidades verde y verde dorado. Precisarón las condiciones de esta bella zona: clima semihúmedo, temperatura cálida a semi fría, con lluvias en verano y altitud de más de 3 mil metros sobre el nivel del mar; los habitantes de El Zembo se dedican al cultivo de trucha y a la extracción de obsidiana. Señalaron que la obsidiana ha sido excluida de las Cartas geológicas porque no se considera valiosa económi-



Fotos: Antón Barbosa Castañeda

camente; sin embargo, en diversas fotografías de las áreas sí se observa y delimita la estructura de las zonas de extracción, aproximadamente 113 kilómetros cuadrados, a las que se accede caminando y que fueron el punto de partida para el trabajo de campo.

En cuanto a la geomorfología, producto de la actividad volcánica, se asesoraron con un geólogo para identificar que se trata de flujos riolíticos, tobas y obsidias, que al hacer erupción dan lugar a las calderas y domos postcalderas. Con respecto a la estructura litológica, comentaron que la matriz de la obsidiana es toba, rodeada por lapilli que se degrada en arcillas.

Asimismo, ilustraron los diversos tiros para acceder a las minas y las coincidencias de algunos de la época prehispánica con los actuales: los hay de 40 metros, inclinados y túneles para máximo 2 o 3 personas en cada frente ya que no cuentan con sistemas de ventilación; iluminan con velas y desarrollan una minería artesanal a base de picos y palos, y sin protección con mascarillas. Sobre este último punto, que impacta en la salud, los profesores Lira y Schönleber han considerado abordar la silicosis en la zona, enfermedad producida por inhalación de moléculas de sílice depositadas como polvo en los pulmones.

También ofrecieron datos histórico culturales, como la existencia de un altar en el acceso: en las prehispánicas es una ofrenda a la madre Tierra y en la actualidad al

Sagrado Corazón, y el sentido ecológico al reintegrar los materiales de desecho a la mina y su preferencia por la obsidiana verde que refleja su culto a la naturaleza.

En colaboración con geógrafos y biólogos edafólogos (científicos que estudian los suelos), los investigadores de la ENAH conformaron como unidades de paisaje las laderas y montañas en la parte alta (3 mil 200 metros cuadrados) y en la baja pie de monte y planicies. Estas últimas asociadas a la agricultura donde predomina el pino y encino, mientras que las altas, a la extracción de obsidiana (en el norte hay deforestación) con evidencias de tiros prehispánicos que en la actualidad los mineros intervienen nuevamente, así como de cimientos de muros de material percedero utilizados para pernoctar.

Finalizaron exponiendo la problemática ambiental producto del aprovechamiento silvícola y la tala inmoderada, lo cual afecta la capa vegetal que funciona como revestimiento de las minas posibilitando que se excave sin necesidad de colocar ademes, lamentablemente ahora se tiene que improvisar algún tipo de protección para evitar colapsos por el reblandecimiento.



Los jóvenes investigadores, además de subrayar y agradecer la importancia del trabajo multidisciplinario en la ciencia y docencia, regalaron una probadita de un lugar y una actividad fascinantes, y que sin duda para más de uno de los presentes fructificará en una visita al Parque Ecoturístico Las Navajas: “Una muestra de cómo puede darse una convivencia armónica entre paisaje, turismo y minería ya que la población vive de la minería, artesanos que ofrecen sus piezas de obsidiana”. •

Publicaciones en revistas arbitradas e indexadas

por académicos de la Facultad de Ingeniería 2019

Fuente: Scopus.

International Journal of Control 92, 7 (1471-1480)



Power control of a doubly fed induction generator connected to the power grid

I. Lopez-Garcia, **G. Espinosa-Perez** & V. Cardenas

<https://doi.org/10.1080/00207179.2017.1397752>

International Journal of Thermal Sciences 146 (1-22)



Numerical investigation on buoyancy and inclination effects on transient mixed convection in a channel with discretely heated plane symmetric contraction-expansions

F.García, C. Treviño, **E. Salcedo** and L.Martínez-Suástegua

<https://doi.org/10.1016/j.ijthermalsci.2019.106056>

Applied Ecology and Environmental Research 17, 3 (6549-6562)



Algorithm to calculate suspended sediment concentration using landsat 8 imagery

Hernández-Cruz, B., Vásquez-Ortiz, M., Canet, C. Prado-Molina, J.

http://dx.doi.org/10.15666/aeer/1703_65496562

¿CUÁNTO TE TARDAS

Marlene Flores García

EN LLEGAR A LA UNIVERSIDAD?

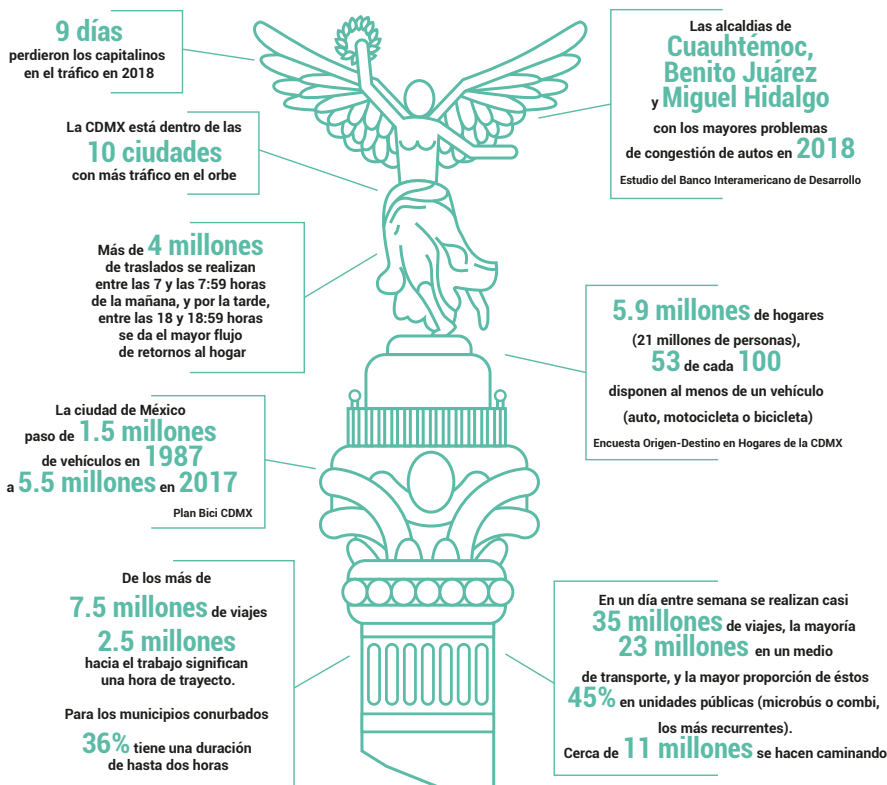
He perdido la cuenta del número de miembros de la comunidad universitaria que me han comentado que hacen dos horas o más de camino al campus. Entre mis amigos, compañeros de oficina y familiares no falta quien vive en un extremo de la Ciudad y trabaja en el opuesto. En reuniones o salidas es frecuente escuchar "me voy temprano o no alcanzo transporte". Seguro que tú también has estado en situaciones en que la movilidad te ha afectado.

Aunque adquirir un automóvil ciertamente puede introducirte a un estilo de vida más conveniente, la creciente urbanización, y el aumento poblacional y de vehículos han resultado en una combinación desastrosa, al grado de que las congestiones están consideradas entre las principales amenazas para la calidad de vida en las ciudades, ya que se traducen en una pérdida significativa de tiempo, numerosos retrasos, importantes costos ambientales, disminución de la actividad económica y del valor de los inmuebles, además de peligrosos niveles de estrés para los pobladores. Al respecto, el Instituto

de Políticas para el Transporte y el Desarrollo advierte: "Las ciudades mexicanas experimentan un crecimiento desordenado y disperso acompañado de una insuficiente planeación territorial y de movilidad".

Inicialmente se pensó que construir más infraestructura pondría fin al asunto, pero lejos de resolverlo se transformó en demanda inducida: si hay más calles y carreteras, surgirán más automovilistas para llenarlas. Ante este panorama, la movilidad inteligente se revela como una alternativa que podría revolucionar e impulsar la economía con ideas innovadoras que involucren profesionales de muy diversas áreas, ¿ya sabes lo que es?

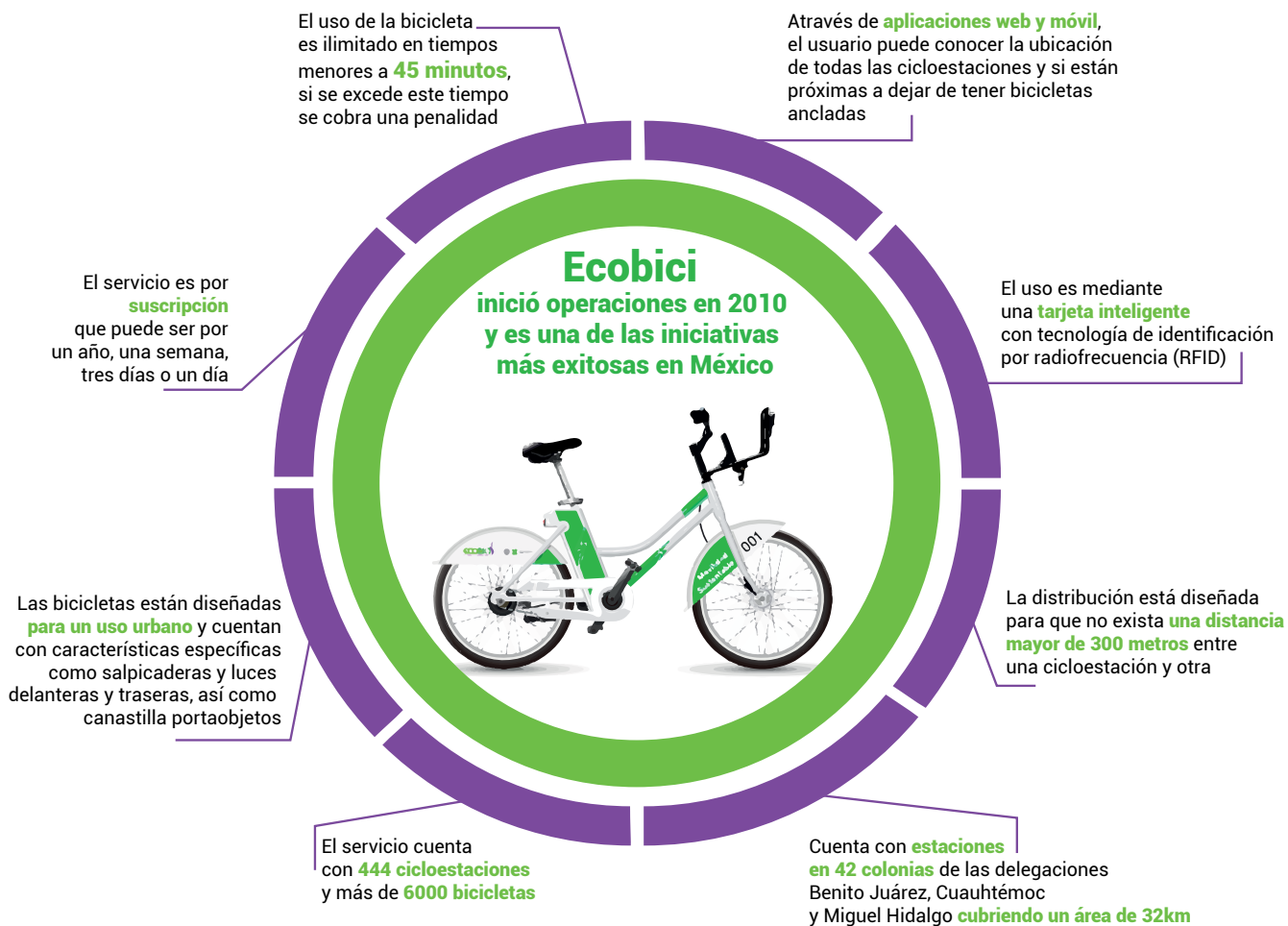
La Ciudad de México es la cuarta urbe a nivel mundial más afectada por los congestionamientos viales.



Compartir, caminar, pedalear

En un sentido muy amplio, movilidad inteligente aplica a cualquier transporte que signifique no poseer un vehículo de gasolina, lo que incluiría tomar el autobús o caminar. Sin embargo, en años más recientes, estudiosos del área han reducido el concepto a las soluciones que utilizan sistemas basados en las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), pues consideran que éstas bastan para alcanzar los mayores beneficios sociales posibles.

En resumen, la movilidad inteligente busca adaptarse a las necesidades según el usuario y situación, llegar a destino con interrupciones mínimas y en el menor tiempo posible, tener recorridos perfectamente planeados y vehículos de cero emisiones, reducir drásticamente los accidentes, ser asequible para todos y mejorar la calidad de vida.



La empresa Deloitte habla de cuatro modos de transporte alternativo que deberán sumarse a los tradicionales: viajes compartidos, es decir, hacer uso de un recurso infravalorado, los asientos vacíos de los autos; desplazarse en bicicleta, opción que se encuentra al alza en ciudades pequeñas y con geografía plana; autos compartidos, posibles gracias a las tecnologías para rentar carros por un corto periodo de tiempo, y viajes bajo demanda, por ejemplo servicios como los de Uber.

Si alguna vez has caminado por Reforma, seguro recuerdas todas esas bicicletas y monopatines eléctricos que se pueden tomar prestados mediante una tarjeta o una aplicación, o incluso ya te has servido de ellos. Pero no vayamos tan lejos, si has usado el Pumabús o Bicipuma, tú también has formado parte de la movilidad inteligente. Hacer más eficiente el transporte público ofreciendo a los usuarios información en tiempo real, semaforización inteligente, servicios para compartir viajes, rediseño de horarios, redes de sensores y monitoreo, y parquímetros automatizados son otros de los esfuerzos que ya se observan en la vida cotidiana.

Pensar en grande

Pero para verdaderamente llevar la movilidad inteligente a su máximo potencial, es necesario pensar, más que en alternativas de transporte, en ciudades inteligentes.

Por ejemplo, en Corea del Sur el distrito de Songdo fue proyectado como una ciudad inteligente, por lo que muchos de sus edificios cuentan con certificación LEED (Leadership in Energy & Environmental Design). Adicionalmente, se planea tener una parada de autobús a doce minutos de cada barrio, y una extensa red de ciclovías y de estaciones de carga para vehículos eléctricos. Para eliminar los camiones de basura, tubos neumáticos manejan los residuos de manera subterránea, mientras que las residencias fueron construidas haciendo uso de la domótica.

La pequeña ciudad de Woensdrecht, Países Bajos, mejoró su ciclovía de 9.6 kilómetros con la instalación de luces LED que se encienden automáticamente cuando pasa una bicicleta o un automóvil y que utilizan menos electricidad con mayor duración, además, en el corto plazo se pueden equipar con cámaras, micrófonos, receptores de Wi-Fi y sensores de la calidad del aire.

Con la organización de hackatones, el gobierno de Río de Janeiro ha impulsado la participación ciudadana, la innovación y el uso de datos masivos cuyo resultado más destacado es la aplicación EasyTaxi, que ya ha sido llevada a 20 países.

Otro proyecto notable está en Singapur, donde se han hecho grandes inversiones en las más novedosas tecnologías de telecomunicaciones e infraestructura, como unidades con GPS, vehículos autónomos, tarjetas inteligentes, acceso abierto a los datos masivos de movilidad y la instalación de sensores que permiten medir la energía, la generación de residuos y el consumo de agua.

Si bien estos avances son sorprendentes para alcanzar el tan deseado estado cero (emisiones, accidentes e impacto), aún se necesitan vehículos y soluciones innovadoras en la movilidad pública, comercial y privada, infraestructuras y políticas para apoyar los cambios, sistemas para recopilar, almacenar y procesar datos, información y conocimientos, y diseñar, implementar y evaluar iniciativas.

No te quedes fuera

En nuestra UNAM existen iniciativas como el PumaMóvil, una aplicación puesta en marcha por el Centro de Ciencias de la Complejidad que te dice cómo desplazarte dentro de CU, el tiempo de llegada del PumaBús, la disponibilidad de bicicletas en una estación determinada y los eventos, actividades académicas, deportivas y culturales cerca de ti.

En 2017, el Instituto de Ingeniería participó en la Encuesta Origen-Destino en Hogares de la Zona Metropolitana del Valle de México, apenas el primer paso de los muchos que se deben dar en nuestro país. Para tomar decisiones apropiadas la información obtenida requiere complementarse con estudios adicionales sobre el aforo vehicular, las rutas y las veces que la gente cambia de medio de transporte, según explicó el doctor Luis Álvarez Icaza, director del Instituto, en la presentación de los resultados.

El año pasado, universitarios elaboraron el Plan de Movilidad Ciclista para Ciudad de México, un diagnóstico que propone la creación de biciestacionamientos, la expansión del programa Ecobici y rutas potenciales para la construcción de nuevas ciclovías, mientras que en este 2019 el programa Bicipuma ha tenido una aceptación sin precedentes (podría alcanzar la cifra histórica de un millón de servicios) y se contempla hacerlo extensivo a los campus de Juriquilla y León, con 25 y 70 unidades respectivamente, y a Yucatán donde se asignaría una bicicleta por estudiante durante el semestre.

Así que tú también puedes ser parte de la solución, la movilidad inteligente toca temas de automatización, inteligencia artificial, datos masivos y abiertos, energías alternativas y renovables, el internet de las cosas y un largo etcétera de tecnologías básicas y especializadas, lo que significa que el campo de intervención para los ingenieros es amplísimo. •

Por las poco más de **700** hectáreas de CU circulan diariamente más de **300,000** personas entre estudiantes, profesores, investigadores, trabajadores y visitantes

De acuerdo con UNAM Global

Bicipuma
1000 bicicletas
8 kilómetros de ciclovía
14 módulos

En **2018** cada bici del programa **Bicipuma** recorrió casi **3000 km**; con las distancias que transitaron todas se podrían dar 74 vueltas a la Tierra por el ecuador. Con estos viajes se dejaron de emitir aproximadamente **895 toneladas** de dióxido de carbono a la atmósfera.



Las estaciones que mayor número de servicios dieron durante una semana fueron el Bicicentro de **Medicina con 1316, Ingeniería con 929** y **Ciencias con 767**

Igualdad de género en ingeniería

Elizabeth Avilés

La Secretaría de Apoyo a la Docencia de la FI (SAD), a través de la Coordinación de Formación en Desarrollo Humano del Centro de Docencia Ing. Gilberto Borja Navarrete (CDD), organizó la conferencia La Construcción de la Igualdad de Género en las Ingenierías del siglo XXI, impartida por la doctora Gloria Ramírez Hernández, fundadora de la cátedra UNESCO en Derechos Humanos de la UNAM.

El objetivo fue analizar el significado de la igualdad sustantiva (de hecho) en la construcción de las ingenierías y su importancia para la paz, la justicia y la democracia, así como desmentir ciertos mitos y miradas erróneas en torno al feminismo.

La especialista resaltó que, si bien mujeres y hombres tienen los mismos derechos y capacidades, las oportunidades son distintas para ambos, pues son las primeras quienes encuentran más obstáculos, y a pesar de que los avances logrados en materia de derechos humanos se deben a una lucha colectiva, preocupa que la mujer tenga un rezago histórico de casi 200 años y a la fecha se piense que no pueda tener participación en muchos campos.

Las mujeres y la ingeniería en el siglo XXI

Las mujeres han jugado un papel importante en la ingeniería y el desarrollo tecnológico de las sociedades, apuntó la doctora. Como ejemplos tenemos a la filósofa griega Hipatia, a quien se le atribuye la invención del densímetro, y a la rumana Elisa Leonida Zamfirescu (1887-1973), considerada la primera ingeniera del mundo.

En México destacan por haber sido históricamente las primeras: Concepción Mendizábal (1893-1985), ingeniera mexicana graduada de la UNAM, reconocida

en 1974 con el premio Ruth Rivera junto con la arquitecta veracruzana María Luisa Dehesa; Ángela Alessio Robles, ingeniera civil que incursionó en la administración pública con obras como La Merced, la Torre Latinoamericana y Centro Médico; Leda Speziale San Vicente, profesora Emérita de la FI, y Laura Cuevas Bulnes, integrante de la planta docente de la Escuela Nacional de Ingeniería.

Sin embargo, llama la atención que, de acuerdo con la última Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, del millón 737 mil profesionistas en ingenierías, sólo el 19 por ciento sean mujeres y que Mecánica, Eléctrica y Computación registren en Índice de Femenidad menos de 15 por cada 100 hombres.

Paridad de género

La igualdad de género implica que mujeres y hombres tengan las mismas condiciones y oportunidades para ejercer plenamente sus derechos humanos sin importar su sexo ni identidad genérica, explicó la también presidenta de la Asociación Internacional de Educadores por la Paz. Como logro del movimiento feminista del siglo XXI, la Reforma de Paridad se ha convertido en un medio para alcanzar la igualdad y a ella debe adaptarse constitucionalmente la UNAM.

Un lenguaje inclusivo, formación docente con perspectiva de género, participación de la mujer en actividades diversas y transformar una cultura patriarcal en una igualitaria y democrática son parte de dicha iniciativa. Para lograrlo, exhortó, es necesario colocarse lentes nuevos que ayuden a identificar y erradicar la violencia de género, y adquirir una mirada desde el paradigma de los derechos humanos.

Las maestras Margarita Ramírez Galindo, coordinadora del CDD, y María Elena Cano Salazar, responsable de Formación en Desarrollo Humano de dicha dependencia, recalcaron que estas conferencias, así como talleres y cursos, promueven la temática de la igualdad de género a fin de sensibilizar a la comunidad académica y estudiantil, y atender a la política de género de la UNAM.

Gloria Ramírez Hernández es doctora en Ciencias Sociales por la Universidad de París, Francia. Cuenta con maestría en Sociología en Planificación del Empleo y Educación, y una especialidad en Historia y Sociología del Trabajo. Es pionera en introducir los derechos humanos en planes de estudio de la FCPyS y otras instituciones de nivel superior del país. Ha recibido diversos reconocimientos, entre ellos, el Premio UNESCO de Educación en Derechos Humanos 1996, el Elvia Carrillo Puerto 2017 otorgado por el Senado de la República



Foto: Jorge Estrada Ortiz

por contribuir a la igualdad sustantiva y empoderamiento de las mujeres, y el Hermila Galindo 2013, de la Comisión de Derechos Humanos del Distrito Federal. •

Programa contra la violencia de género

Diana Baca

La División de Ingenierías Civil y Geomática organizó, el pasado 15 de octubre en el Auditorio Raúl J. Marsal, una presentación, sobre el Protocolo para la Atención de Casos de Violencia de Género en la UNAM, a cargo de la maestra Diana Paulina Pérez Palacios, quien explicó cómo, cuándo, por y para qué se utiliza este instrumento jurídico especializado en la grave problemática.

A modo de contexto, la profesora y también orientadora del Protocolo en la FI, señaló que el concepto de género (femenino y masculino), en tanto que es una asociación cultural y no física ni biológica, se ha modificado a lo largo del tiempo entre las sociedades. A pesar de no haber relación, se suelen asociar las actitudes, formas de vestir, hablar, pensar y sentir con los genitales, lo cual ha dado paso a la formación de estereotipos y roles ajenos a la voluntad individual.

Esta división excluyente influye en cada aspecto ideológico (sentido del humor, erotismo o formas de conocimiento) y beneficia las características masculinas en detrimento de las mujeres y lo femenino, lo cual deriva en desigualdad y opresión, se observa como la norma y difícilmente se advierte sus perjudiciales estereotipos.

En cuanto a la violencia de género, según el Protocolo es “aquella acción u omisión que genera daño, exclusión, sufrimiento e incluso muerte de una persona a consecuencia de los estereotipos y expectativas de género”; la maestra Pérez Palacios agregó que se trata de un acto razonado y ejercido con conciencia con la finalidad de dominación, basado en la incapacidad de reconocer al otro como igual y que reproduce jerarquías de poder.

La ponente explicó los tipos de violencia, es decir cómo se ejerce (psicológica, física, sexual y patrimonial o económica) y algunas de sus manifestaciones más comunes: celos, descalificación, abandono, humillaciones; empujones, pellizcos, tirones de cabello o inmovilizaciones; comentarios inapropiados, chantaje, tocamientos indeseados, negación a usar preservativo;



Foto: Jorge Estrada Ortíz

destrucción de bienes y objetos personales, privación de dinero y salario menor por igual trabajo.

Los ámbitos donde se desarrolla, abundó, pueden ser el núcleo familiar, el público, en instituciones gubernamentales y áreas de trabajo cuando servidores impiden realizar trámites o el ejercicio de derechos, en contratos y condiciones adversas y amenazas, así como en escuelas, al menospreciar y dañar el autoestima de alumnos.

El Protocolo, comentó, reconoce el problema de género a nivel institucional desde 2016 y se activa cuando hay un incidente dentro de instalaciones universitarias o afuera siempre que una persona de la comunidad UNAM esté involucrada, brindando acompañamiento y asesoramiento en denuncias si el victimario es ajeno, mediante tres etapas: contención y apoyo psicológico a la víctima, interposición de la queja y definición del procedimiento de atención (alternativo o formal) y verificación, y la última, seguimiento a los acuerdos, sanciones o medidas derivadas del proceso.

Cualquier miembro de la universidad puede interponer una queja, así como terceras personas con conocimiento directo de hechos (se ratifica con la víctima si quiere continuar con el proceso) ante las autoridades correspondientes: la Dirección General de Asuntos Jurídicos, la Unidad de Atención de Denuncias (UNAD) y las oficinas jurídicas de cada dependencia.

Señaló que no hay plazos para interponer una queja, aunque es aconsejable hacerlo lo más pronto posible a pesar de lo difícil que pueda ser, pues además de buscar una reparación del daño o una sanción se busca evitar potenciales víctimas. Recomendó consultar la lista de personas orientadoras académicas y estudiantes en constante capacitación en el vínculo

<https://igualdaddegenero.unam.mx/> •

Equipo de la FI rumbo al PetroBowl 2019

Rosalba Ovando Trejo

El equipo de la Facultad de Ingeniería (FI) de la UNAM se prepara para el PetroBowl 2019, organizado por la Society of Petroleum Engineers (SPE), en Calgary, Canadá, el 30 de septiembre, en el marco del SPE, Annual Technical Conference and Exhibition (ATCE), torneo en el que competirán 32 equipos de las mejores universidades del mundo; nuestra escuadra puma va en busca de su cuarto título, convirtiéndose así en la primera en alcanzarlo por tercera ocasión consecutiva.

Con el fin de continuar su preparación y colocar a los estudiantes en un ambiente similar al que vivirán en Calgary, el pasado 5 de septiembre en el Auditorio Raúl J. Marsal, el equipo auriazul se enfrentó en un simulacro del concurso a sus predecesores y ganadores del PetroBowl del año pasado en Dallas, Texas; se recrearon desde las preguntas formuladas en inglés por un moderador, los botones y tiempo de respuesta, hasta la suma o resta de puntos, todo frente a un público que laureaba y animaba a los competidores.

“El trabajo del equipo es exhaustivo y continuo, estudian siete horas diarias, adicional a la carga escolar, confiamos en que llegarán muy bien preparados a la competencia; además, están muy animados y deseosos de ganar, pues saben que el equipo puma llegaría a la cúspide del certamen”, puntualizó Óscar Pérez.

El doctor Luis Vielma Lobo, presidente de la Fundación Chapopote, aplaudió el esfuerzo del doctor Fernando

Samaniego como asesor académico del representante de la FI, por las muestras fehacientes de su alto nivel de conocimientos: “Estas prácticas favorecen el aprendizaje y refuerzan sus conocimientos, así podrán responder las preguntas más difíciles sin tropiezos, para triunfar se debe trabajar mucho hasta conseguir la perfección”, puntualizó.

El PetroBowl es un concurso de preguntas rápidas sobre diversos temas de la industria del petróleo y el gas, participan equipos de cinco jugadores, sólo cuatro compiten, en esta ocasión viajarán a Calgary Enrique Leal Castillo (capitán), Juan Carlos León Cruz, Noé Jesús Hernández Pérez, Jesús Martín Valenzuela Santos y Daniel Bustamante Ponce de León, entrenados por Emiliano López, Aarón Téllez y Óscar Pérez. Cabe destacar que el equipo FI UNAM, por su condición de campeón, asistirá como invitado para defender su título, y gracias al apoyo financiero de la SPE y de la Fundación Chapopote. •

Seminario de Pedagogía en Ingeniería

Aurelio Pérez-Gómez

Con objeto de acercar los temas de la pedagogía a los profesores de la Facultad de Ingeniería para mejorar el proceso de enseñanza de las 14 carreras, se constituyó el Seminario de Pedagogía en Ingeniería (SPI) el pasado 20 de septiembre en la Sala del Consejo Técnico y tuvo como testigos de honor a la maestra Leda Speziale San Vicente, profesora emérita de la Facultad, y a los doctores Enrique Alejandro González Torres, jefe de la División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra, y Salvador Landeros Ayala, profesor Titular de la Facultad.

El maestro Víctor Damián Pinilla Morán, socio fundador del Seminario, mencionó que el SPI tiene sus antecedentes en los proyectos PAPIME Evolución de la enseñanza en la Facultad de Ingeniería (PE106014) y Formación en Pedagogía para docentes de la Facultad de Ingeniería (PE106717) concluido en 2016 y 2019, respectivamente. Explicó que durante el desarrollo de ambos proyectos se hizo evidente la necesidad de acercar varios conceptos de la pedagogía que permitan a los profesores de la Facultad mejorar su práctica frente a grupo, y que los temas pedagógicos sin un enfoque ingenieril resultaban vacíos y sin aplicación.

Los profesores de la FI, agregó, son ampliamente reconocidos por el dominio que tienen de los cono-



Foto: Eduardo Martínez Cuautle

cimientos disciplinares; “sin embargo, actualmente se enfrentan a la brecha generacional con los estudiantes y el acelerado cambio científico y tecnológico, lo que les han obligado a buscar nuevas formas para optimizar la enseñanza: “Hemos incursionado en los estudios sobre la pedagogía como una respuesta a esta necesidad”.

Hizo un reconocimiento especial a los demás socios fundadores: licenciado Carlos Aurelio Bernal Esponda y los maestros Jesús Javier Cortés Rosas, Miguel Eduardo González Cárdenas, Alberto Herrera Palomo, y Miguel Ildefonso Vera Ocampo, encargados de coordinar las actividades y cumplir los objetivos del Seminario.

La maestra Speziale San Vicente también felicitó a los fundadores del SPI por realizar este esfuerzo, y porque esta iniciativa cuenta con una destacada participación de profesores de Ciencias Básicas: “Ellos tienen los grupos más numerosos —60 a 70 estudiantes—, lo cual les ha obligado a recurrir a varias técnicas pedagógicas”. Por eso consideró al Seminario como trascendental, puesto que el intercambio de experiencias entre profesores ayudará a enriquecer el trabajo docente y al mismo tiempo a la propia Facultad como formadora de ingenieros de excelencia.

A su vez, el doctor González Torres reconoció varios logros significativos y aportaciones a la FI. Uno de ellos es que gracias a que los miembros fundadores se han dado a la tarea de integrar a diferentes voces a este proyecto, podemos comprender de mejor manera el amplio y complejo proceso de formar ingenieros: hacer más efectivo el quehacer académico redundará en beneficio de las futuras generaciones de egresados”.

Asimismo, indicó que en el SPI se han inscrito profesores de todas las divisiones y de otras escuelas de la UNAM, lo cual habla de sus valores universitarios y augura que tendrá mucho éxito debido a la entrega de sus miembros.

El doctor Landeros Ayala dijo estar muy agradecido por ser parte de esta ceremonia y se comprometió a participar activamente en el Seminario. Mientras que, el licenciado Bernal Esponda, primer presidente, señaló que se pretende realizar periódicamente actividades de divulgación (conferencias, exposiciones, foros y coloquios) e invitó a la comunidad académica a proponer ponentes y temas para el Seminario.

Finalmente, el maestro Cortés Rosas informó que la primera actividad del SPI será el Tercer Coloquio Modelos de intervención Áulica que se llevará a cabo del 20 al 24 de enero de 2020. •

Curso-taller Gestión de Riesgos

Aurelio Pérez-Gómez

El pasado 19 de septiembre, la Comisión Local de Seguridad (CLS) de la FI inició el Curso-taller Gestión de Riesgos para Laboratorios Certificados y en Homologación en el Centro de Docencia Ingeniero Gilberto Borja Navarrete, dirigido a los responsables académicos de los 25 laboratorios certificados, realizado los días 19, 20, 26 y 27 de septiembre.



Foto: Jorge Estrada Ortiz

El curso surgió por solicitud del Comité de Operación y Seguimiento de Laboratorios de Docencia e Investigación, con objeto de apoyar a estas áreas en el reforzamiento de la visión de gestión de riesgos dentro del marco de la ISO 9001: 2015 Sistemas de Gestión de la Calidad con una visión de protección civil y seguridad. Fue coordinado por la CLS e impartido por la licenciada Claudia Cervantes Maldonado, coordinadora de Asignación y Control Presupuestal y del Sistema de Gestión de la Calidad, y el ingeniero Joshimar Mendivil Luna, jefe del Departamento de Protección Civil.

Los laboratorios certificados participantes fueron Automatización Industrial, Ingeniería Mecánica Asistida por Computadora, Análisis Químico, Ingeniería Sanitaria y Ambiental, Automatización, Materiales, Circuitos Eléctricos, Mecánica, Computación (Salas A y B), Medición e Instrumentación, Control y Robótica, Mediciones Mecánicas, Electricidad y Magnetismo; Métodos, Ergonomía y Logística, Física, Perforación y Terminación de Pozos, Fluidos de Perforación, Química, Fotogrametría, Redes y Seguridad, Geomática, Termodinámica, Geotecnia, Termofluidos e Hidráulica.

El curso versó sobre peligros, riesgos, incidentes, accidentes, planes de atención a emergencias y la creación de matrices por laboratorio, entre otros temas. Estuvo dividido en tres partes: homologación de conocimientos, herramientas propuestas de análisis de riesgo y planificación e implantación de acciones, como el desarrollo de los planes de trabajo y el establecimiento de un calendario de acciones.

Informó que el 88 por ciento de los accidentes se debe a actos inseguros, el 10 a condiciones poco seguras y el dos a hechos fortuitos, por lo que mencionó, que es cardinal establecer la seguridad en el trabajo, la cual busca la promoción y protección de la salud física y mental a través de la gestión de riesgos (identificación, evaluación y control).

Recalcó que la participación de los representantes académicos es fundamental para lograr que la gestión de la seguridad laboral sea eficaz y eficiente, ya que el modelo a seguir en el laboratorio pretende integrar a los trabajadores de base: "Es básico involucrarlos en la excelencia en el servicio de la gestión de la calidad y en la gestión integral de riesgos para que aporten sus conocimientos y mejoras, dado que ellos conocen los problemas y los pormenores de lo que ocurre cuando realizan sus labores y prácticas", declaró.

Finalmente, en entrevista, la licenciada Cervantes comentó que seguridad, protección civil, enfoque preventivo, equidad de género, sustentabilidad son temas que están presentes y son parte esencial en las organizaciones de vanguardia. •

Propuestas a favor del medio ambiente

Jorge Contreras Martínez

El cambio climático, responsabilidades y consecuencias, fue el eje del segundo Ciclo de Integración para el Manejo de la Contaminación Ambiental, organizado por la División de Ingenierías Civil y Geomática (DICyG), a través de su Departamento de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (DISyA), el pasado 20 de septiembre en el Auditorio Javier Barros Sierra.

El doctor Luis Antonio García Villanueva, organizador del ciclo, señaló que el objetivo es crear un foro de discusión entre la academia, el gobierno y la iniciativa privada para generar propuestas y ampliar conocimientos en torno a la contaminación del aire, suelo y agua, y el tratamiento de residuos y materiales peligrosos.



Foto: Antón Barbosa Castañeda

Asimismo, enfatizó la importancia de que los alumnos de la nueva carrera en la FI, Ingeniería Ambiental, sean partícipes de este ciclo. "La intención es que aprendan, se integren y generen una conciencia ambiental para solucionar problemáticas", señaló.

El doctor Enrique César Valdez, jefe de la DISyA, subrayó que el crecimiento de la población, la disminución de los recursos y el cambio climático han llevado a la sostenibilidad al primer puesto de las acciones que se requieren de todos los sectores a nivel global. Ante estos nuevos retos, la ingeniería debe transformarse para adoptar procesos vanguardistas y basar la construcción en tecnologías ecológicas, apuntó.

En esta edición el país invitado fue España, por ello, dentro de las actividades del ciclo, el doctor Javier Rodrigo Ilarri, de la Universidad Politécnica de Valencia, presentó su investigación en torno a los riesgos que producen los suelos que han sido contaminados y un análisis estadístico detrás de sus estudios.

Algunos temas que abarcó el segundo Ciclo de Integración para el Manejo de la Contaminación Ambiental fueron paneles solares, uso de agua en la minería, residuos de sólidos, indicadores para medición de emisiones y robo de hidrocarburos. •

Torneos de dominó y ajedrez en la FI

Texto y fotos: Eduardo Martínez Cuautle

Como ya es tradición en cada semestre, la Secretaría de Servicios Académicos, a través de su Departamento de Apoyo a la Comunidad, organiza los Torneos de Dominó y Ajedrez por la Equidad e Igualdad de Género en nuestra Facultad; en este 2020-1 se efectuaron los días 13 y el 20 de septiembre, respectivamente, y participaron en total más de 50

alumnos y algunos profesores, que con entusiasmo y concentración demostraron sus habilidades en esos juegos. vez de la Federación Mexicana de Ajedrez, se jugó en el denominado sistema suizo (los participantes juegan entre sí a lo largo de varias rondas, otorgando un punto por juego ganado y medio por empate); los ganadores de cada etapa se enfrentan en la siguiente, lo que garantiza que en cada nueva justa compitan jugadores con la misma cantidad de puntos o un nivel similar.

De esta manera, en la sexta y última ronda Carlos Alberto Huerta García (5 puntos) se enfrentó a Antonio

Olvera Donlucas, quien al igual que Marco Antonio Romero Cervantes llevaba 4. El encuentro fue tan reñido que ambos jugadores llegaron a un momento de impasse y se decretó un empate que definió a Carlos Alberto campeón con 5.5 puntos, Marco Antonio con 5, segundo, y el tercero fue para Antonio que se quedó con 4.5 puntos.

En entrevista, el secretario de Servicios Académicos, el maestro Miguel Figueroa Bustos, destacó que este tipo de actividades permiten una mayor integración de la comunidad y se constituyen como un espacio de libre y sano esparcimiento, además de ayudar a complementar el desarrollo de una mayor habilidad mental que necesitan los ingenieros en los proyectos de su vida escolar y profesional. Recalcó que ambos torneos se realizaron como parte de la campaña permanente Ingeniería libre de alcohol y drogas y con la intención de respaldar la equidad y la igualdad de género en la Facultad. Agregó que se organizarán más eventos, como torneos de ping pong y juegos de mesa, para incrementar la convivencia entre los estudiantes y los académicos de nuestra institución. ●



Fotos: Eduardo Martínez Cuautle

alumnos y algunos profesores, que con entusiasmo y concentración demostraron sus habilidades en esos juegos.

En el torneo de dominó, 32 alumnos (10 mujeres y 22 hombres) quienes formaron 16 parejas para competir entre sí en eliminación directa, resultando ganadora Los Elotes, integrada por Mariana Barajas García y Miguel Ángel Báez Castro, quienes derrotaron en un emocionante duelo final a Local Host de Ulises Herrera Martínez y Alan Gutiérrez Bañuelos.

El torneo de ajedrez, que contó con el juez Iván Ezequiel Niño Gonzá-



Macro Simulacro 2019

Mario Nájera Corona

Con el fin de reforzar las medidas de prevención y protocolos de actuación en caso de sismo y para conmemorar los terremotos de 1985 y 2017, la Facultad de Ingeniería participó en el Macro Simulacro Nacional que se llevó a cabo a las 10 de la mañana del pasado 19 de septiembre, con epicentro hipotético en las costas de Guerrero y Oaxaca y una magnitud de 8.6 grados en la escala de Richter.

Académicos, estudiantes y personal de la Facultad siguieron las indicaciones de evacuación y repliegue, y se reunieron en las zonas seguras con un tiempo menor de 40 segundos y uno mayor de 8 minutos; en cada área, los evacuados se organizaron en grupos conforme a la letra

de edificio y al piso de procedencia, a fin de que regresaran al inmueble de manera fácil y ordenada.

La licenciada Claudia Cervantes Maldonado, integrante de la Comisión Local de Seguridad, reiteró la importancia de ubicar las zonas de menor riesgo y rutas de evacuación que están señalizadas en todas las aulas, laboratorios y edificios de la FI, con el objetivo de que se sigan las indicaciones que corresponden a cada piso y se puedan evitar accidentes durante el traslado a zonas de seguridad.

“La Facultad de Ingeniería es considerada, dentro de Ciudad Universitaria, uno de los espacios más grandes y, por lo tanto, con más personas evacuadas en un sismo. Por ello, la cultura de prevención civil que se genera en la FI es vital y un claro ejemplo para el resto de la comunidad universitaria”, explicó.

En su oportunidad, el vocero de la brigada de estructuras indicó que ellos son responsables de revisar los edificios después de un sismo, con el fin de evaluar la integridad de los inmuebles y determinar si se puede regresar a las actividades ordinarias, siempre comprometidos con la seguridad de las personas.

Finalmente, el doctor Carlos Agustín Escalante Sandoval, director de la FI, agradeció a todos por su participación y recomendó, con base en lo dicho por la brigada de estructuras, tener paciencia mientras se hace la revisión de los edificios, pues en ocasiones pueden seguir ocurriendo derrumbes mucho después de un terremoto, tal como sucedió en 2017; “Que les quede en la memoria que mientras no nos den el pase de evaluación estructural, nadie puede regresar a los edificios, es por su seguridad”. •



Foto: Eduardo Martínez Cuautle

4ª Callejoneada Interuniversitaria

Rosalba Ovando

Ataviadas con su elegante vestimenta de terciopelo negro, azul o rojo, con botones y bordados dorados, y listones de colores (distintivos de sus orígenes, grados académicos y presentaciones), el pasado 28 de septiembre estudiantinas de diversas universidades recorrieron los alrededores del Palacio de Minería (Corredor Madero-Gante, 16 de Septiembre y Alameda Central), durante la 4ª. Callejoneada Interuniversitaria, Encuentro de Tunas, organizada por la Facultad de Ingeniería UNAM.

Las tunas que amenizaron el paseo musical fueron la Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura del IPN, Femenil Musas de la Universidad Autónoma del Estado de México, Femenil de la Facultad de Psicología UNAM, las de las universidades Politécnica del Valle de México y Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, y la anfitriona, la Facultad de Ingeniería UNAM.

Con el apoyo de la Autoridad del Centro Histórico de la CDMX, coordinada por Dunia Ludlow, como parte de las actividades de promoción cultural en espacios públicos, las tunas recorrieron las calles interpretando ritmos españoles (pasacalles) que encendieron el ambiente entre la gente que las acompañó en la caminata

y en el Palacio de Minería donde la maestra María Teresa Martínez López, coordinadora del recinto, les dio la bienvenida, agradeció la presencia del público y el apoyo de las autoridades, y entregó reconocimientos a representantes de las agrupaciones haciendo hincapié en que es la primera vez que participan tunas de otras universidades además de la UNAM.

El júbilo, la alegría y las palmas estremecieron las paredes del recinto tras las interpretaciones de *Mujer te canta la tuna*, *La bikina*, *Don Quijote*, *Te mando flores*, *México lindo y querido*, *Luna España*, *La alegría de la Tuna*, *Muñequita morena*, *Lágrimas negras*, *La paella (polka)* y *Las novias de ingeniería*, estas tres últimas interpretadas por los anfitriones; el público coreó y aplaudió de principio a fin, y al unísono de jota, otra, otra...!, fueron complacidos.

Reunidas en el escenario para concluir el espectáculo que duró poco más de tres horas, en medio de un ambiente festivo, las agrupaciones interpretaron Sebastopol (Francisco Collado, España, 1964); sus panderetas y portadores de bandera bailaron e impulsaron el ritmo, mientras la gente cantaba el estribillo:



Fotos: Eduardo Martínez Cuautle

*Va, se va se va, se va se va, se va mi amor,
se va se va, se va se va, se va se va a Sebastopol;
se va se va, mi corazón,
otros amores a encontrar,
y sin consuelo para mí,
que jamás la podré olvidar.*

“Esta edición se mostró más sólida y organizada; la participación de otras instituciones universitarias la enriqueció, pues cada una buscó llevar a las calles, a su estilo, la esencia de la tuna, música acompañada de alegría, y la gente respondió positivamente. No todo se aprende en las aulas, es el caso de la Tuna de la FI: una puerta para conocer el mundo y otras culturas, para acrecentar nuestra formación integral como ingenieros y dejar a un lado la imagen de que somos de mentes cuadradas, este encuentro es un ejemplo”, puntualizó Cuervo (Diego Granillo), su presidente.

Milhouse, tuno de la ESIA-IPN, comentó que fue grato participar en esta callejoneada por la oportunidad de convivir con la gente y otras agrupaciones en un ambiente agradable y de respeto: “Hombres y mujeres con un mismo fin, llevar diversión a un público de todas las edades que gustan de esta tradición”.

Por su parte, Lucha, de la Tuna Femenil de la Facultad de Psicología, consideró que es un evento que promueve la fraternidad con otras instituciones: “Como mujeres deseamos dejar un legado en esta tradición universitaria que antes era propia de los hombres, hoy tenemos una presencia muy significativa y siguen surgiendo más tunas femeninas, el movimiento se encuentra en su máximo esplendor; hemos ganado territorio como profesionistas, universitarias y siendo aceptadas por igual en este ámbito”, concluyó. •



La aritmética de la música

Marlene Flores García

Aunque la relación entre las matemáticas y la música parezca lejana, en realidad son dos áreas estrechamente unidas, así lo demostró el ingeniero Erik Castañeda de la Isla Puga en la conferencia que dictó el pasado cuatro de septiembre en el Auditorio Javier Barros Sierra, organizada por la División de Ciencias Sociales y Humanidades (DCSyH).

El ponente, en compañía del maestro Óscar Herrera, quien fuera su alumno y ahora director del Coro Arsovalis de nuestra Facultad, se declaró ni matemático ni músico, simplemente un apasionado de ambas materias, y recordó que esa fue la razón que lo llevó a estudiar tanto el acordeón como ingeniería. Consideró adecuado definir la música como el arte del sonido ordenado, suma de melodía, armonía y ritmo, subrayando que gracias a una extensa investigación descubrió que cada una guarda relación con aspectos matemáticos.

La melodía, una sucesión de sonidos, debe su primera explicación y representación a Pitágoras. Aunque sea algo en extremo elemental, los estudiosos han discutido desde entonces la apropiada construcción de escalas a partir de fracciones, y más tarde de la física y los logaritmos. Otro concepto compartido es el de transporte o traslación, que remite a la modificación de un sistema coordinado.

En cuanto a la armonía, el Teorema de Fourier ha sido fundamental para determinar las mezclas más agradables al oído y para el establecimiento de acordes mayores y menores, tonos festivos y solemnes. “Se trata de una combinación de vectores que forman una base. No es otra cosa que álgebra lineal”, apuntó el conferencista. La forma de onda, timbre o color del sonido es otro aspecto en el que participan las series del matemático francés.

Las fracciones nuevamente intervienen en el ritmo, también pensado en relación a la función pulso y crucial desde las primeras manifestaciones de música; en las partituras sirve para indicar la cantidad y la calidad de notas en un compás. “El ritmo puede tener un efecto terrible, ya que es capaz provocar el fenómeno de resonancia si tiene una frecuencia similar a la de los elementos que componen una estructura, y hacer que ésta fracase”, explicó desde el enfoque de la ingeniería civil.



Foto: Eduardo Martínez Cuautle

Antes de despedirse, Erik Castañeda deleitó a los presentes con la interpretación de una pieza en acordeón. A continuación, cedió el escenario a los integrantes del Cuarteto de la Orquesta Sinfónica de Minería, quienes tocaron música de Händel, Schubert, Rossini y Delibes, entre otros. •

Música contra el olvido en la FI

M. Ed. Aurelio Pérez-Gómez

El pasado 27 de septiembre, en el Auditorio Javier Barros Sierra, se llevó a cabo el concierto de rock Música Contra el Olvido en la FI, en el que tocaron ocho bandas de rock del concurso Rocking 2018: Broken Ropes, Dämonischer, Epístola, Hits Standar, Krash Amper, Moff, Pasillo-2 y Subducción Sierra, organizado por la Coordinación de Difusión Cultural UNAM con la colaboración de la División de Ciencias Sociales y Humanidades de la Facultad. Los grupos interpretaron algunas rolas originales y covers.

Este concierto se realizó dentro de la tercera edición del Festival Música Contra el Olvido (FMCO), cuyo propósito es celebrar el Día Internacional de la Música, establecido por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura el 1 de octubre y al mismo tiempo recordar eventos que no deben ser olvidados, como el Movimiento Estudiantil de 1968, la

matanza del 2 de octubre y los cinco años de la desaparición de estudiantes de la Normal de Ayotzinapa.

El FMCO presentó del 26 al 29 de septiembre conciertos de música clásica, típica mexicana y de géneros juveniles (rock, rap y hip hop) y espectáculos de stand-up en Ciudad Universitaria y sedes externas. La Academia de Música Antigua UNAM celebró sus dos años de vida con un par de conciertos especiales en la Sala Nezahualcóyotl, la Orquesta Típica de la Ciudad de México interpretó en el Anfiteatro Simón Bolívar, el Primer Festival de Bandas de Hip Hop tuvo lugar en el Museo Universitario del Chopo y el pianista italiano Luca Chiantore ofreció un recital en la Sala Carlos Chávez. A la par, se realizó un ciclo cinematográfico de Thomas Adès, Malik Bendjelloul, Bárbara Kopple, Cecilia Peck y Alberto Cortés en la Sala José Revueltas.

Como parte del recital en la FI, Difusión Cultural instaló un stand en el vestíbulo del Auditorio Javier Barros Sierra, en el que obsequiaron camisetas, playeras, gorras y morrales alusivos al concierto y a la campaña Puntos Cultura UNAM, cuyos objetivos son garantizar el derecho a la cultura, crear públicos, fomentar su acercamiento de la comunidad estudiantil y estimular la escritura.

Puntos Cultura UNAM a partir de este año dota a los cerca de 350 mil estudiantes de la UNAM de 500 puntos por semestre, los cuales podrán utilizar en actividades organizadas por la coordinación (teatro, cine, música, danza, conferencias, exposiciones, visitas guiadas y compra de libros y revistas). <https://comunidad.cultura.unam.mx/puntos-culturaunam/> •



Foto: Jorge Estrada Ortíz

Cosas que debes hacer si te vas de movilidad

Yarelys Rivera Rodríguez



¡Toma nota de estos tips para que tengas la mejor experiencia internacional!

No hay nada mejor que salir de tu zona de confort y conocer otros rumbos, así que si eres de los que está pensando irse, pero no te atreves por dejar atrás tu familia, tu novio, tus perros, gatos, etc., te aseguro que quienes te quieren estarán ahí para cuando regreses esperando tus historias y fotos de viaje.

Si eres de los que probablemente está leyendo esto desde el aeropuerto o el nuevo país, felicidades, acabas de comenzar a escribir ese libro que te quedará por siempre, del que nunca te cansarás de hablar. Será una de las mejores experiencias de tu vida.

1. Habla con alguien que haya visitado el mismo país o ciudad: No es que tienes que seguir su misma ruta, pero te puede dar una noción del lugar y recomendarte cosas para hacer. Eso sí, escoge bien a la persona, hay gente demasiado paranoica que te puede llenar de miedos innecesarios.

2. Verifica el cambio de moneda: por ejemplo, aunque ha bajado, el euro aún tiene más valor que el dólar. Eso significa que por cada compra que hagas gastarás más. Recomendación, en el search de Google puedes escribir 1USD (dólar) to EUR (euros) para que sepas cuánto equivale el dólar en ese momento.

3. Deja a alguien encargado de tus cuentas bancarias y gestiones universitarias: créeme, el papeleo nunca termina. Además, es muy importante que alguien pue-

da tener permiso para hacer estos deberes a tu nombre. Te evitarás un gran dolor de cabeza.

4. Lleva copias de tus documentos importantes: Seguro Social, pasaporte, visa, entre otros. Digitalízalos y llévate una copia en tu computadora o USB. Aunque, mucha precaución con esto.

5. No te lleves todo tu clóset: si te vas un semestre o un año, una maleta grande y el carry-on deben de ser suficiente. Si vas a algún lugar donde haga mucho frío con uno o dos buenos abrigos te bastará, no eres Miranda Priestly, de "The Devils Wears Prada". Recuerda, querrás regresar al país con todo lo que guardaste durante tu estadía. Si necesitas una maleta, puedes comprar una al regresar.

6. No confíes solo en las tarjetas de crédito y de viaje: lleva contigo algo de efectivo con la moneda del país en el que vivirás. Casi todos los aeropuertos principales tienen un lugar de cambio de moneda, siempre es importante andar preparados.

7. Avísale a tu banco o institución financiera: las famosas notas de viaje existen por algo, no querrás quedarte sin dinero todo un fin de semana porque te bloquearon el acceso a tu cuenta. Debes ser precavido.

8. Viaja todo lo que puedas: aunque vas a tomar clases, siempre hay espacio para conocer otros lugares. Aprovecha las ofertas de viaje. Si vas para algún país europeo, hay buenas aerolíneas de bajo costo.

9. Sal de tu zona de confort: no gastes tu tiempo y dinero solo para quedarte en tu casa y estar pegado a Skype con tus familiares y amigos. Get out!

10. Haz amigos internacionales: sí, no eres el único, cada semestre miles de estudiantes de todas las nacionalidades se atreven a dar el cambio de país. Por esto, si te vas con un grupo de puertorriqueños, asegúrate de no solo salir con ellos, únete a otros grupos o inclúyelos en los tuyos. Recuerda que la experiencia y el aprendizaje no solo lo obtendrás en la universidad, las personas que puedas conocer allá de otras culturas serán tus mejores maestros. Es muy probable que se-

rán amigos que podrás visitar en sus países de origen después.

11. Ve a lugares donde van los locales: visitar todo lo que te diga una guía de viaje no está mal, no obstante, está muy orientado solo a turistas de paso. Tú tendrás una experiencia más profunda. Usa las guías de referencia, pero recuerda que mucha gente viaja siguiendo sus consejos y yendo a lo que recomiendan.

12. Baja tu adicción a las redes sociales y el celular: dependiendo a donde vayas, los planes de datos no son ilimitados. No, no pienses que están atrás, te sorprenderás de todo el tiempo que te gastas y todas las oportunidades que te pierdes.

13. Sal a caminar y usa el transporte público: hay ciudades que están muy bien pensadas para los caminantes. En muchísimos países el transporte público es el primer método de movilidad, sin importar tu clase social.

14. Cuida tus pertenencias personales: hay países donde la criminalidad violenta puede ser baja, pero hay excelentes carteristas. Aun sin pestañar podrías perder tu cartera o celular.

15. Atrévete a conocer la gastronomía local: no salgas corriendo a buscar los fast foods a los que estás acostumbrado acá. Hazte un favor y ¡ten un intercambio cultural y gastronómico!

16. Verifica el calendario del país: todo país o ciudad celebra durante el año alguna festividad. Es importante que vayas a una para que tengas esa experiencia. A parte podrás saber cuán raro e interesante es el país solo con notar a que les dedican sus fiestas. ¡No te arrepentirás!

17. Cómprate un backpack: las aerolíneas de bajo costo te permiten una maleta gratis y te cobran bastante por la que vayas a hacer check in. Lo mejor para viajar un fin de semana es un backpack, así podrás caminar sin tener el odioso ruido de las ruedas por toda la calle. Además, viajarás más cómodo.

18. Quédate en hostales: a diferencia de las historias de horror que a Hollywood le gusta hacer, tanto en Europa como en Latinoamérica los hostales son los lugares de hospedaje para estudiantes y trotamundos. Algunos te ofrecen hasta desayuno por un precio muy

económico. Hey! Lo que necesitas es un lugar donde dormir y bañarte. Además, conocerás gente demasiado interesante y de muchos países. Tanto así que comenzarás a cuestionarte tus planes.

19. Enamórate: Aprovecha y conoce el amor desde otro punto de vista. Ten una historia interesante que puedas recordar sin dramas.

20. Acuérdate de ir a clases: ¡Debes pasar el examen! Por si aún no lo sabías, en Europa o Suramérica algunos programas académicos solo te dan un examen. No, no es cool... extrañarás hacer tareas cuando te toque estudiar todo el material del semestre para aprobar tu única oportunidad. Si ya invertiste el dinero, aprovéchalo académicamente también.

Regresar no es fácil. Estarás agradecido de la experiencia, pero pensarás varias veces extender tu pasaje. Si puedes, hazlo. Te advierto, luego de irte una vez a vivir a otro país y pasar toda la aventura, te vuelves insaciable por el viaje.

BTW... No tienes que ser millonario para poder conocer el mundo, solo basta planificar bien tu viaje, buscar opciones económicas, solicitar becas, que sí las hay y, sobre todo, aprender a no derrochar tu dinero.

*"Si quieres cambio verdadero, camina distinto".
-Calle 13-*



¡Síguenos en nuestras redes!
FACEBOOK @MOVILIDAD.FI.OFICIAL
TWITTER @MovilidadFI

Responsable de la sección:

Ing. Rocío Gabriela Alfaro Vega

Jefe del Departamento de Movilidad Estudiantil

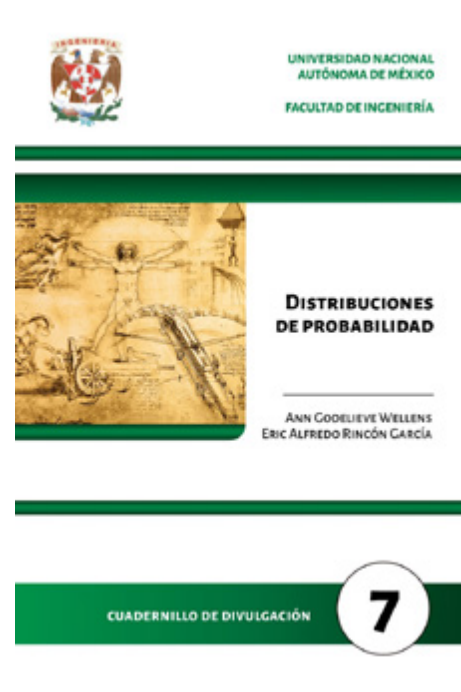
Diseño y contenido: DCV Alejandra Madrid

División de Ingeniería Mecánica e Industrial

WELLENS, Ann Godelieve, Eric Alfredo Rincón García. *Distribuciones de probabilidad.*
México, Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad
de Ingeniería, 2019, 75 p., tiraje 300 ejemplares.

Como parte de las actividades del Departamento de Sistemas de la División de Ingeniería Mecánica e Industrial de la Facultad de Ingeniería UNAM, nos hemos propuesto el desarrollo de material didáctico multimedia para profundizar en temas de calidad, haciendo énfasis en el entendimiento de la teoría estadística en que está basado. En esta ocasión se presenta el cuadernillo de divulgación Distribuciones de probabilidad que, junto con otras publicaciones del mismo tipo, complementan la bibliografía de los cursos que se imparten para estudiantes de licenciatura y maestría en la Facultad.

Este material tiene como uno de sus objetivos introducir al lector en los temas de una manera clara y sencilla, pero sin perder el rigor teórico en el tratamiento. La selección, edición y revisión técnica del material publicado fue realizada por un grupo de profesores de materias relacionadas con la estadística.



CONTENIDO:

Prólogo; Probabilidad; Distribuciones discretas de probabilidad; Distribuciones continuas de probabilidad; Conclusiones; Anexo. Tabla de la distribución estándar acumulada; Referencias.

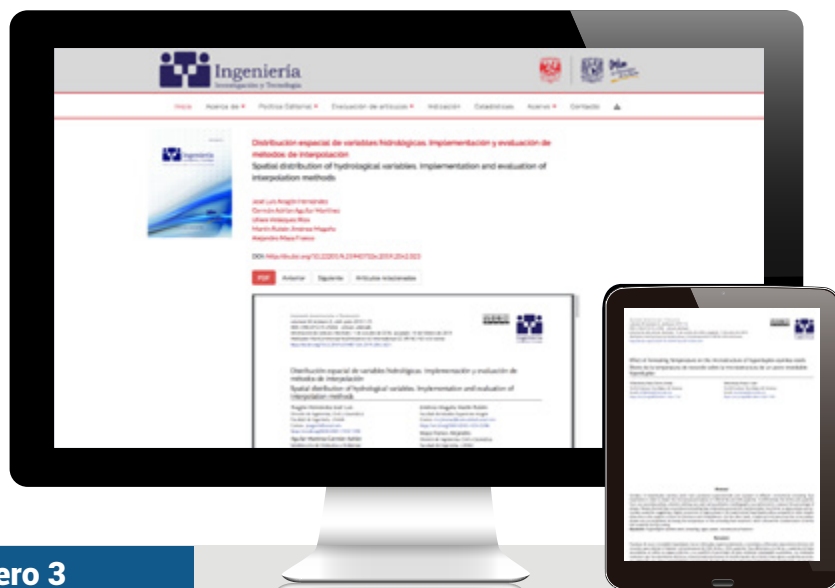
Información proporcionada por
la Unidad de Apoyo Editorial

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



Ingeniería
Investigación y Tecnología

DESDE
1908



Volumen XX, Número 3
Julio - septiembre 2019



Evaluación de un sistema de recomendación híbrido de trabajos de titulación

Vences-Nava R., Menéndez-Domínguez V.H., Medina-Peralta S.
<http://dx.doi.org/10.22201/fi.25940732e.2019.20n3.025>



Experimentación reducida-controlada in situ del deslizamiento de suelo por efecto de flujo subsuperficial de agua

Teófilo-Salvador E., Morales-Reyes G.P., Muciño-Castañeda R., Esteller-Alberich M.V.
<http://dx.doi.org/10.22201/fi.25940732e.2019.20n3.026>



Geochemical characterization and spatial distribution of heavy metals from urban dust in Chetumal, Mexico

Zapata-Carbonell J.G., Bautista F., Rendón-Von Osten J., Lagunes-Espinoza L.C., Palma-López D.J., Cejudo-Ruiz F.R., Goguichaichvili A., Frausto-Martínez O.
<http://dx.doi.org/10.22201/fi.25940732e.2019.20n3.027>



Vibration analysis system applied to fault detection in wind turbines

Sánchez-Soto J.R., Téllez-Anguiano A.C., Escobar-Jiménez R.F., Chávez-Campos G.M., Gutiérrez-Gnecchi J.A.
<http://dx.doi.org/10.22201/fi.25940732e.2019.20n3.028>



RevistaIIT



RevistaIIT

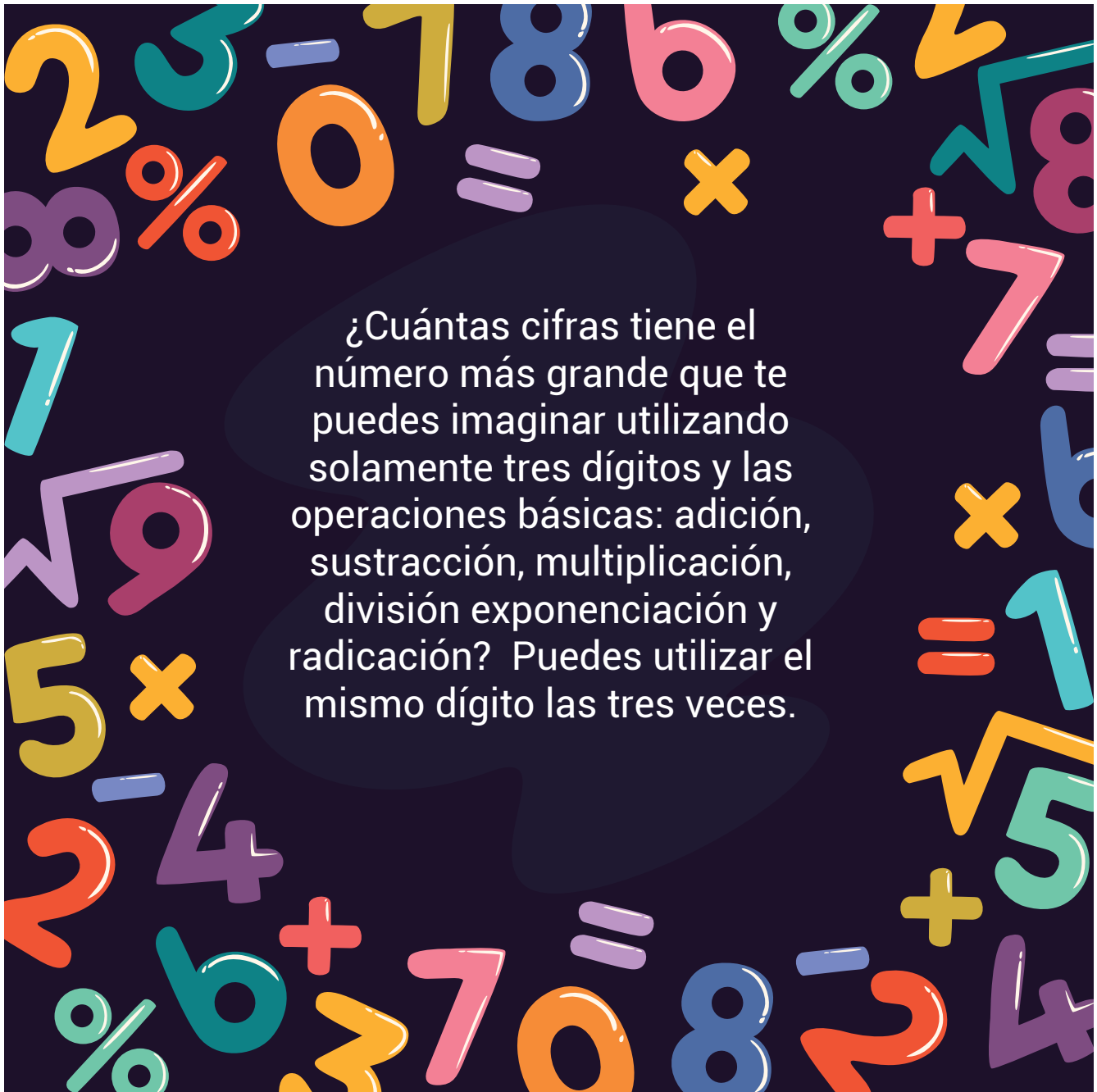


iit.revista@gmail.com

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

IMAGINACIÓN

GRANDE



Solución al acertijo anterior

El número termina en cinco. Esto es porque este producto contiene al cinco y todos los factores son impares.

Colaboración del Ing. Érik Castañeda de Isla Puga



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

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

LA PRIMERA IGUALDAD ES LA EQUIDAD

www.ingenieria.unam.mx/paginas/genero/



HeForShe
Movimiento solidario de ONU Mujeres
para la igualdad de género

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

BOTONES DE AUXILIO-FI

¿Qué pasa al presionar
el botón de auxilio?

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



¿Cuál es su función?

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

- EMERGENCIA MÉDICA
- HOSTIGAMIENTO
- VIOLENCIA
- ACOSO SEXUAL

¿Quiénes acudirán
en tu auxilio?

Vigilantes, Autoridades y
la Unidad Jurídica

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



Por una cultura de prevención y seguridad en la Facultad de Ingeniería

www.administracion.ingenieria.unam.mx/webcls/paginas/pdf/protocolo_botones_auxilio.pdf

PARA TU SEGURIDAD

LÍNEA DE REACCIÓN PUMA



Línea de **denuncia** para la
Comunidad Universitaria



Las 24 horas, los
365 días del año

5622 6464

EXTERIOR DEL CAMPUS

2 6464

EXTENSIÓN UNAM

TU LLAMADA ES...
ANÓNIMA Y CONFIDENCIAL

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



LA PREVENCIÓN ES LA LLAVE DE TU SEGURIDAD



El Sistema de Aguas de la Ciudad de México y la Facultad de Ingeniería de la UNAM te invitan al evento:

SACMEX EN LA UNAM



GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO



PROGRAMA

11:00-11:20
REGISTRO

11:20-11:30

BIENVENIDA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNAM

11:20-12:30 / Mesa de discusión

EL RETO DE ABASTECER Y DESALOJAR EL AGUA EN LA CIUDAD DE MÉXICO

M.I. Ascensión Pérez Méndez
Directora de Proyectos de Agua Potable
SACMEX

M.I. Idelfonso López González
Director de Proyectos de Drenaje, Tratamiento y Reúso
SACMEX

Dr. Ramón Domínguez Mora
Investigador
II-UNAM

Moderador: M.I. Gerardo Ruiz Solorio / Secretario General de la Facultad de Ingeniería de la UNAM

12:30-13:30 / Mesa de discusión

LA SECTORIZACIÓN COMO UNA ALTERNATIVA DE DISTRIBUCIÓN EQUITATIVA DEL AGUA

M.I. José Roberto Cagigas Velásquez
Departamento de Hidráulica
FI-UNAM

M.I. Cristian Emmanuel González Reyes
Departamento de Hidráulica
FI-UNAM

Moderador: Mtro. Carlos Gonzalo Franco Domínguez / Director del Proyecto de Mejora y Eficiencia y del Servicio de Agua Potable / SACMEX

13:30-14:30 / Mesa de discusión

LA PROBLEMÁTICA DEL ESTIAJE EN LA CIUDAD DE MÉXICO

Mtra. Claudia Lucía Hernández Martínez
Directora General de Apoyo Técnico y Planeación
SACMEX

M.I. Guadalupe Esther Fuentes Mariles
Profesora
FI-UNAM

Moderador: M.I. Ricardo Sandoval Minerio / Consultor en Agua y Saneamiento en el Banco Interamericano de Desarrollo

5 Noviembre 2019

Auditorio Javier Barros Sierra

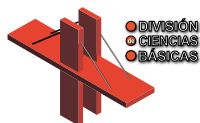
Sigue la transmisión en vivo por el canal de YouTube TVIngenieria

<https://www.blis.org.mx>

**PREMIO BLIS
2019**

BUSCANDO LÍDERES
EN INNOVACIÓN
Y SUSTENTABILIDAD





Exposición abierta para construir la equidad de género en la Facultad de Ingeniería

6 al 8 de noviembre de 2019

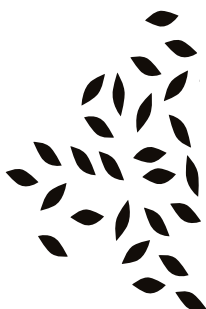
Inauguración: 6 de noviembre, 17:00 h

Vestíbulo de la biblioteca Enrique Rivero Borrel

Se exhibirán los primeros 30 carteles que cumplan con las bases y que se presenten el día miércoles 6 de noviembre entre las 10:00 y las 14:00 horas, deberá mostrarse credencial vigente de la FI.

Bases:

- Sólo podrán participar estudiantes de la Facultad de Ingeniería.
- Expresión de ideas que apoyen a la construcción de la equidad de género, en la Facultad de Ingeniería
- El cartel deberá incluir el nombre(s) del o de los autores, quienes deberán ser estudiantes de la F. I.
- Deberá presentarse el Cartel en tamaño cartulina.
- Se puede utilizar cualquier tipo de materiales en su elaboración.



Las temáticas son:

- Logros en equipos de trabajo sin distinción de género
- Aportaciones de la mujer en la ingeniería
- Ciencia y género
- Familia y género
- Liderazgo y género
- Paternidad y género
- Trabajos pesados y género
- Literatura y género.
- Participación laboral y género
- Salud y género

**Pre-registro y mayores informes
en el correo: academias.prob1est2dibujo3@gmail.com**



Facultad de Ingeniería UNAM invita a la exposición

ARGENTO

Pablo Castillo

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

ENTRADA LIBRE

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



Facultad de Ingeniería invita a la exposición



Estática
del
movimiento

Elizabeth Skinfill

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

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



La Facultad de Ingeniería y el Foto Club Ingenieros UNAM
invitan a la exposición

Los consuelos de la muerte

ENTRADA LIBRE

Del 23 de octubre al 3 de noviembre, 2019
Miércoles a domingo, 10:00 a 17:45 h

[@palaciomineria](#) [/palaciomineria](#) [@palaciomineria](#)





CULTURA, EVENTOS, NOTICIAS Y MÁS
SIGUE NUESTRAS REDES



 CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES FI

 CULTURA EN LA FI

 @SOCIALESYHUMANIDADES_FI

 @DCSYH_FI



CULTURA, EVENTOS, NOTICIAS Y MÁS
SIGUE NUESTRAS REDES



eni México

Facultad de Ingeniería – UNAM
Seminarios 2019



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

abril

Jueves 25 de Abril

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



mayo

Jueves 09 de Mayo

Seismic reservoir characterization
Emanuele Tozzi – Geophysical Advisor

junio

Jueves 13 de Junio

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



agosto

Jueves 8 de Agosto

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

septiembre

Jueves 12 de Septiembre

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

octubre

Jueves 10 de Octubre

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



noviembre

Jueves 07 de Noviembre

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

diciembre

Martes 10 de Diciembre

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

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

Coral Ars Iovialis Ingeniería UNAM



Ensayos



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

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

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

Planta baja del Edificio Principal de Ingeniería (Edificio A)



Facultad de
Ingeniería



PROGRAMA ÚNICO DE ESPECIALIZACIONES 2020-2

Campo de conocimiento de **Ingeniería Civil**

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

Campo de conocimiento de **Ingeniería Eléctrica**

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

Campo de conocimiento de **Ingeniería Mecánica**

- | | |
|---------------|---|
| ▶ Manufactura | Procesos de Manufactura
Administración de la Manufactura |
|---------------|---|

Campo de conocimiento de **Ingeniería en Ciencias de la Tierra**

- | | |
|---|--|
| ▶ | Exploración petrolera y caracterización de yacimientos |
|---|--|

Registro de aspirantes del 19 de agosto al 31 de octubre de 2019
Convocatoria: www.ingenieria.unam.mx/spifi/especial1.htm

Mayores informes:
M.I. María de Lourdes Arellano Bolio
Coordinadora de Posgrado

labolio@ingenieria.unam.mx
labolio.ingenieria@gmail.com
56223004 al 06

Grupo de Teatro de la FI

Mtro. Enrique Rioldgoll
Director de Teatro

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

Inscripciones abiertas
teatrofi@yahoo.com.mx





Actividades creativas de lectura y escritura

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

FACULTAD DE INGENIERÍA

Vestíbulo del Auditorio Javier Barros Sierra

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

13 a 15 Hrs.

¡Una nueva forma de vivir la lectura!



CONVERSE →