



# GACETA DIGITAL

---

## INGENIERÍA

NO. 12, OCTUBRE 2019



**Microsoft** estrena laboratorio en la FI



Cooperación entre la FI-UNAM y la FIUBA



**12 licenciaturas de la FI** merecieron el **Reconocimiento a la Permanencia en la Excelencia Educativa**



- 3 12 licenciaturas de la FI merecieron Reconocimiento
- 5 Cooperación entre la FI-UNAM y la FIUBA
- 6 Microsoft estrena laboratorio en la FI
- 8 IV Semana de Tecnologías del Lenguaje
- 9 IV Expo de Tecnologías del Lenguaje
- 11 Publicaciones en revistas arbitradas e indexadas
- 12 La SPIFI promueve consejos para publicar
- 13 Subsistencia en el Metro de la CDMX
- 14 La ingeniería frente al cambio climático
- 18 Respeto a la diversidad, valor en la FI
- 20 Primera Jornada Minero Metalúrgica
- 20 DICyG anuncia su tercer diplomado BIM
- 21 Química para Ciencias de la Tierra
- 22 Capítulo UNAM SPE celebra 20 años
- 23 Encuentro Geológico de la FI
- 25 Reconoce la DICT a sus académicos
- 26 iOS Lab Day en la Facultad de Ingeniería
- 27 VII Game DEV XPeriencie 2019
- 28 Primer simulacro de sismo para la G2020
- 29 Nueva dirección de la SAIC y la AAPG
- 30 José Luis Fernández dicta conferencia
- 31 Viaje por la cultura popular del Metro
- 32 Ingeniería gana torneo de la AAPAUNAM
- 33 Concierto de la OJUEM en la FI
- 33 Concierto conmemorativo de la Tuna
- 34 ¡Vuelve la Siembra de Libros!
- 35 Porque no todo lo que se lee son letras
- 36 Movilidad
- 38 Publicaciones
- 40 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. 12, octubre 2019*

# 12 licenciaturas de la FI merecieron el Reconocimiento a la Permanencia en la Excelencia Educativa

Erick Hernández Morales



Fotos: Eduardo Martínez Cuautle

El pasado 5 de septiembre, el Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería (CACEI) festejó su 25 aniversario con una ceremonia conmemorativa celebrada en el Palacio de Minería, el recinto histórico de la Facultad de Ingeniería.

Durante el evento, la maestra María Elena Barrera Bustillos, directora General del CACEI, habló de la historia del Consejo, cuyo origen adjudicó al interés de garantizar la calidad de la enseñanza de la ingeniería en el país, lo que se traduciría en un buen desempeño de la profesión y en el reconocimiento de los ingenieros mexicanos en todo el mundo.

El mayor reto es apoyar el desarrollo del país y la ingeniería constituye un eje fundamental para ello, en la medida en que aporta soluciones a las problemáticas del entorno

Dijo que durante este cuarto de siglo el Consejo ha evolucionado acorde con su lema: Innovar para trascender. En este sentido, destacó la evaluación externa de cinco países (Estados Unidos, Canadá, Australia, Corea y Taiwán), gracias a la cual se han logrado grandes avances hacia el reconocimiento internacional: hoy el CACEI es miembro del Washington Accord y algunos de los programas mexicanos acreditados son válidos en toda la Unión Europea.

Para finalizar, dijo que el reto mayor es apoyar el desarrollo del país y que la ingeniería constituye un eje fundamental para ello, en la medida en que aporta soluciones a las problemáticas del entorno.

Durante la ceremonia, el CACEI otorgó el Reconocimiento a la Permanencia en la Excelencia Educativa a 18 instituciones de educación superior con programas acreditados en cinco y cuatro ocasiones consecutivas. La FI tuvo un lugar destacado por las cinco acreditaciones de sus programas de ingenierías Civil, de Minas y Metalurgia, Eléctrica y Electrónica, en Computación, en Telecomunicaciones, Geofísica, Geológica, Industrial,

Mecánica y Petrolera; además, por cuatro acreditaciones para las ingenierías Geomática y Mecatrónica.

Hacia el final de la ceremonia, el doctor Carlos Agustín Escalante Sandoval, director de la Facultad de Ingeniería, tras felicitar al CACEI y a la maestra Barrera, agradeció su apoyo y asesoría recibidos durante el proceso de acreditación. Comentó que tal acompañamiento fue muestra de su compromiso con la mejora continua de la calidad educativa, por lo que considera al Consejo un socio estratégico para el desarrollo del país. Asimismo, les otorgó un reconocimiento en nombre de la Asociación Nacional de Facultades y Escuelas de Ingeniería, de la que es presidente.

El presidium también contó con la presencia de autoridades y representantes del Consejo para la Acreditación de la Educación Superior, la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior, la Federación de Instituciones Mexicanas Particulares de Educación Superior y la Secretaría de Educación Pública. •



# Cooperación entre la FI-UNAM y la FIUBA

Jorge Contreras Martínez

Con la intención de compartir experiencias en educación para construir acuerdos y estrechar relaciones, autoridades de nuestra Facultad, encabezadas por el doctor Carlos Agustín Escalante, director de la FI, se reunieron el pasado 26 de agosto con el ingeniero Alejandro Manuel Martínez, decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires, Argentina.

En la reunión estuvieron presentes los jefes de División, doctores Francisco Solorio Ordaz (Ingeniería Mecánica e Industrial) y Enrique González Torres (Ingeniería en Ciencias de la Tierra), el maestro Marco Tulio Mendoza Rosas (Ingenierías Civil y Geomática) y el ingeniero Orlando Zaldívar Zamorategui (Ingeniería Eléctrica); el secretario de Posgrado e Investigación, doctor Armando Ortiz Prado, y el coordinador de Vinculación Productiva y Social, maestro Gerardo Ruiz Solorio, así como el director de la FES Aragón, Fernando Macedo Chagolla.

Tras una presentación de ambas instituciones sobre su trayectoria, carreras, planes de estudio, programas de posgrado, sedes, laboratorios, centros de investigación, intercambio escolar y planes a futuro, los directivos coincidieron en algunos problemas y áreas de oportunidad para generar convenios.

Uno de los temas fue el emprendimiento: “En la FI tenemos InnovaUNAM Unidad Ingeniería, un proyecto que se encarga de coordinar asesorías y cursos a los jóvenes, y los apoya con incentivos para incubar empresas”, dijo Francisco Solorio.

Por su parte, el ingeniero Martínez propuso crear una base de datos, pública e institucional, que contenga problemas para que los alumnos los resuelvan con sus trabajos de tesis. “Esta base de datos fomentaría un Centro de Emprendedores, ya que los jóvenes trabajarían en un problema real, con posibilidades para que, en el futuro, realicen un producto vendible. Si les interesa profundizar podríamos compartir más ideas”, dijo el decano de la FIUBA.

Al abordar el tema de género en ingeniería, los directivos coincidieron en que la desigualdad es un problema que atañe a la sociedad actualmente. Por ello, acordaron sumar esfuerzos para que las mujeres se involucren más en cada carrera. “Esta tarea debe comenzar desde el bachillerato, con profesoras que les transmitan pros y contras a los jóvenes”, dijo el maestro Ruiz Solorio. El doctor Ortiz Prado, resaltó que la planta docente está equilibrándose entre hombres y mujeres, con programas como el de Incorporación a Jóvenes Académicos. El doctor González enfatizó que algunas carreras de Ciencias de la Tierra están dominadas por las mujeres,



Foto: Jorge Estrada Ortíz

cuando décadas atrás era impensable que se inscribieran, por ejemplo, a Minas y Metalurgia.

En la FI, agregó el doctor Escalante, desde el 2017 se han organizado varios eventos donde las mujeres comparten sus experiencias a las alumnas para que se motiven e ingresen en nuevas áreas de la ingeniería. “Aún hace falta mucho y podemos colaborar para enfrentar este problema”.

El ingeniero Martínez compartió que en 2018 fue el centenario de la titulación de Elisa Bachofen, la primera ingeniera de Latinoamérica, por lo que se realizaron una serie de actividades para difundir su imagen y que

los estudiantes la conozcan. “Es muy importante que se promueva la igualdad”.

Por último, comentaron sobre la urgencia de promover la vocación de investigar. “Los planes de estudio tienen que hacerse para adquirir y desarrollar esta capacidad, para el beneficio de la sociedad”, finalizó Alejandro Martínez.

Tras la reunión en la FI, los directivos acordaron programar nuevas sesiones para establecer acuerdos concretos en algunos temas. Además, realizaron una visita a la Rectoría de la UNAM. •

## Microsoft estrena laboratorio en la FI

Jorge Contreras Martínez



Foto: Antón Barbosa Castañeda

El pasado 11 de septiembre, directivos de la empresa Microsoft y de nuestra Facultad cortaron el listón para inaugurar el Laboratorio de Inteligencia Artificial, ubicado en el edificio Luis G. Valdés Vallejo de la FI, el cual tiene acceso a los servicios de Microsoft Azure, que facilitan la creación, administración e implementación de aplicaciones en una red mundial en la nube.

En la ceremonia, el maestro Ricardo Adolfo Vidal Castro, coordinador de Administración de Proyectos Tecnológicos e Innovación UNAM, señaló que el ob-

jetivo es adquirir más conocimientos en torno a la IA para que no sólo los alumnos de la FI, sino toda la comunidad universitaria, desarrolle nuevas tecnologías en beneficio de la sociedad.

El ingeniero Orlando Zaldívar Zamorategui, jefe de la División de Ingeniería Eléctrica, en nombre del director de la FI, el doctor Carlos Escalante Sandoval, agradeció a Microsoft por instalar y equipar un laboratorio con tecnología de punta: “La Inteligencia Artificial regirá en el futuro, manejará y tendrá una influencia tal que



Foto: Jorge Estrada Ortiz

prácticamente todas las actividades sociales, culturales, de salud, económicas y demás girarán en torno a ella”. Expresó su satisfacción por el hecho de que la FI será un núcleo a partir del cual se generarán actividades de docencia e investigación en la UNAM, al que tendrán acceso profesores, investigadores y alumnos.

En su intervención, Enrique Perezera, director General de Microsoft México, celebró que este laboratorio abra camino a la innovación y a la creatividad. Destacó que la vinculación con la FI comenzó con el uso de productos Microsoft en computadoras de estudiantes y profesores; las aplicaciones desarrolladas se trasladaron a la nube y de ahí nació la idea de implementar el laboratorio: “Es la máxima casa de estudios de México, tiene una base de alumnos enorme y el mercado demanda más especialistas en IA porque no tenemos manos suficientes para satisfacer las necesidades de aplicaciones en la nube”.

Con esta alianza, dijo, podemos potenciar y acelerar no sólo el conocimiento en IA en México, también generar nuevos vínculos, llevando a los jóvenes entrenados en estas tecnologías al gobierno, empresas y academia, para beneficio de toda la sociedad.

Tras compartir algunos casos de éxito en la implementación de IA en el país (análisis del genoma mexicano

para correlacionarlo con la potencia de medicamentos, agricultura de precisión para maximizar la productividad, detección de enfermedades que causan ceguera en recién nacidos o el reconocimiento de productos en el sector comercial para minimizar los efectos de la impresión de códigos de barras), Enrique Perezera aseguró que la IA cambiará al mundo y México tiene una oportunidad increíble para adoptarla. “Tenemos estudios que indican que, si se aprovecha la nube de la IA en la academia, empresa y gobierno, el PIB incrementaría 4 por ciento anual, lo que daría una enorme cantidad de fuentes de trabajo”.

Paola Bellizia, vicepresidenta de ventas, operaciones y mercadotecnia de Microsoft Latinoamérica, apuntó que la tecnología es un medio y el fin es beneficiar al país. “El concepto *tech intensity* detalla cómo una empresa, centro educativo o un país asimila la tecnología y cómo la produce. Me da gusto ver que este laboratorio está destinado a producir IA y que pueda ayudar a México en la agenda de transformación”.

Por último, Ramiro Luz, director de LinkedIn para Hispanoamérica, ofreció datos que revelan que nuestro país tiene, aproximadamente, 3 mil 800 profesionales con conocimiento en IA, por lo que la contratación en todos los sectores es muy alta. “Si los expertos en

estas tecnologías agregan habilidades personales que desarrolla el ambiente académico, como creatividad, adaptabilidad y colaboración, causarán un impacto increíble”, finalizó.

Se espera que el Laboratorio de Inteligencia Artificial reciba estudiantes de diferentes facultades, escuelas y

centros de investigación. Por ello, dentro de los planes a corto y mediano plazo se encuentra la capacitación de recursos humanos para que puedan desarrollar proyectos. •

## IV Semana de Tecnologías del Lenguaje

Erick Hernández Morales

En el marco de la cuarta Semana de Tecnologías del Lenguaje, se llevó a cabo una jornada de conferencias magistrales impartidas por expertos en el área, en el Auditorio Sotero Prieto de la FI, el pasado 2 de septiembre; en la primera, el doctor Alexander Gelbokh, fundador del Laboratorio de Lenguaje Natural y Procesamiento de Texto del IPN, así como de la Asociación Mexicana de Procesamiento de Lenguaje Natural, ofreció una retrospectiva de la evolución de las tecnologías del lenguaje en los últimos 20 años.

Señaló tres grandes etapas: la lingüística computacional (análisis morfológicos y de estructura de textos para comprender las reglas y programarlas con el fin de que una máquina las aplicara); la siguiente, hace aproximadamente 15 años, fue la introducción del aprendizaje de máquina (la recolección de datos y selección de los mejores métodos del aprendizaje automático sustituye el análisis de las reglas) para la clasificación de textos aplicaciones de análisis de opiniones, de determinación del tipo psicológico o procedencia del autor y detección de plagios, entre otras.

La tercera gran etapa sobrevino hace cinco años con la introducción de la herramienta aprendizaje profundo (la máquina ya no sólo clasifica, sino genera textos), que ha resultado en avances como las tecnologías capaces de sostener diálogos o los traductores. Sin embargo, es preocupante que esta tecnología puede ser usada en armas inteligentes, por ejemplo, la generación de noticias falsas y personalizadas.

Además de enfrentar a ese tipo de problemas, el doctor Gelbokh mencionó otros retos a futuro de las tecnologías del lenguaje: combinar los métodos más innovadores con los lógicos tradicionales y el desarrollo de interfaces empáticas emocionales (la máquina entiende el estado emocional, el perfil psicológico y las opiniones del usuario).



Foto: Jorge Estrada Ortiz

Destacó que actualmente las empresas tecnológicas más grandes del mundo, como Google, Microsoft o Apple, consideran las tecnologías del lenguaje como su sector principal, una muestra de su importancia y omnipresencia. “A ustedes les toca hacer el mundo donde las tecnologías del lenguaje serán tan naturales como ahora lo es la electricidad”, finalizó.

En la segunda conferencia, la doctora Verónica Dahl, creadora del primer lenguaje que interpreta consultas y comandos en lenguaje humano, y considerada la madre fundadora de la programación lógica, abordó las posibles aplicaciones de la programación con restricciones y del lenguaje Constraint Handling Rules.

Subrayó que se trata de herramientas muy poderosas para aplicaciones interdisciplinarias, en particular las que conciernen a las clases de lenguajes. Por ejemplo, inferir la gramática de una lengua poco estudiada, como las indígenas de América Latina, a partir de la gramática de idiomas más conocidos sería un gran aporte para la lingüística y la conservación de dichas lenguas.



Asimismo, servirían para la toma de decisiones ante problemas urgentes del mundo, (como el agotamiento de recursos naturales), al permitir contar con descripciones del estado de cosas y de su desarrollo futuro con base en datos científicos irrefutables y reglas lógicas, abundó.

Por último, el ingeniero Alejandro García Romero, coordinador general de UNAM Mobile, presentó un agente conversacional automatizado que integra el aprendizaje profundo para responder mensajes de clientes de un negocio de pasteles y ofrecerles recomendaciones. •

## IV Expo de Tecnologías del Lenguaje

M. Ed. Aurelio Pérez-Gómez



Foto: Jorge Estrada Ortíz

Dentro de la Semana de Tecnologías del Lenguaje se llevó a cabo el pasado 2 de septiembre la Exposición de Tecnologías del Lenguaje, cuyo propósito fue que los alumnos de la Facultad, en particular los de Computación, Telecomunicaciones, Eléctrica Electrónica y Mecatrónica, conocieran y tuvieran un mayor acercamiento a las Tecnologías del Lenguaje (TL) desarrolladas en México por las universidades, las empresas y los centros de investigación.

En el acto inaugural participaron los doctores Javier Nieto Gutiérrez, coordinador general de Estudios de Posgrado UNAM; Carlos Agustín Escalante Sandoval, director de la Facultad de Ingeniería (FI); Luis Álvarez Icaza Longoria, director del Instituto de Ingeniería (IIngen), y Boris Escalante Ramírez, coordinador general

del Centro Virtual de Computación (CViCom), así como los ingenieros Orlando Zaldívar Zamorategui, jefe de la División de Ingeniería Eléctrica, y Alejandro García Romero, director general de UNAM Mobile.

En la Expo, organizada por la Asociación Mexicana de Procesamiento de Lenguaje Natural (AMPLN), el Grupo de Ingeniería Lingüística (GIL), el Laboratorio de Tecnologías del Lenguaje, la Red Temática de Tecnologías del Lenguaje (RTTL) y las universidades Benemérita Autónoma de Puebla y la UNAM (IIngen, FI, Filosofía y Letras, la licenciatura en Ciencia Forense y el CViCom), las empresas difundieron los beneficios y proyectos de la Ingeniería Lingüística (IL) en el ámbito laboral para que las nuevas generaciones consideren este campo como área de especialización.

El doctor Nieto Gutiérrez comentó que la IV Expo tuvo importantes repercusiones al presentar algunas de las herramientas esenciales para el futuro de la sociedad, y por la gran afluencia de jóvenes. Externó su expectativa para que este acto genere otras interacciones entre diferentes áreas e instituciones de la UNAM con objeto de fortalecer estos saberes.

El doctor Álvarez Icaza indicó que el procesamiento de lenguaje natural en sus distintas facetas es tema vital en la sociedad actual. El IIngen inició hace 20 años el Grupo de Ingeniería Lingüística con objeto de crear una base de conocimiento concerniente a la Ingeniería Lingüística, formar personal especializado y comprometido con el estudio y desarrollo de sus diversas áreas. Los temas presentados en la Semana y en la Expo —abundó—, demuestran que el futuro ya está aquí: “Existen muchos campos en los que el uso de estas tecnologías será elemental y necesaria la creación de nuevos desarrollos. Esto significa que en nuestra trinchera (la academia y la investigación) será capital fomentarlos, mediante la divulgación de su quehacer y realizando nuevas investigaciones (interpretación de texto libre de contexto, diseñar interfases con las máquinas, concebir patrones comunicacionales y de análisis de problemas insospechados)”. Por último, dijo que la Expo atrae mucho público, dado que las futuras generaciones entienden la relevancia de este campo.

A su vez, el doctor Escalante Sandoval consideró relevante este tipo de exposiciones porque dan a conocer a la propia comunidad y al sector proyectos y desarrollos que en estas disciplinas están a la par de lo que se hace en otras latitudes nacionales e internacionales: “Incentivan a las nuevas generaciones de estudiantes a darse cuenta hasta donde se puede llegar con los conocimientos o temas estudiados en las aulas: verlos aplicados en la industria”.

El ingeniero Zaldívar Zamorategui coincidió en que este tipo de eventos son extraordinarios para divulgar los proyectos de la FI entre los sectores educativo y productivo. “En la mayoría de las empresas trabajan egresados de computación, eléctrica electrónica y telecomunicaciones de esta casa de estudios; en ese sentido, los empresarios me comentaron que tienen en gran estima y en muy buen concepto a nuestros profesionistas, con lo cual corroboramos la formación de excelencia que nos caracteriza”, señaló.

Desde su perspectiva, el doctor Escalante Ramírez aseguró que la IL es un área multidisciplinaria, en la que la computación y la lingüística tradicional se unen para ofrecer soluciones creativas al procesamiento y enten-

dimiento del lenguaje natural en forma automática: “En la actualidad existen aplicaciones relevantes, como los programas que reconocen la voz, interpretan el mensaje y toman decisiones de manera autónoma”. Afirmó que estas áreas se deben apoyar educativa, política y económicamente, puesto que resuelven problemas cardinales para la sociedad. Por ello, invitó a todos los alumnos para que amplíen su formación académica con cursos o talleres sobre estos temas, dado que son y serán los conocimientos básicos para cualquier nuevo desarrollo tecnológico.

En entrevista el doctor Gerardo Sierra Martínez, coordinador de la Semana de Tecnologías del Lenguaje, subrayó que es muy destacada la presencia de la FI en el ámbito laboral, lo cual quiere decir que las nuevas generaciones en este campo tienen asegurada una fuente de trabajo en alguna de estas compañías.

Invitó a los estudiantes a que se involucren en esta disciplina mediante los estudios de posgrado, ya que existen varios centros universitarios en los que pueden ingresar. Comunicó que actualmente se tienen convenios de colaboración con la Universidad Pompeu Fabra de Barcelona, única institución española entre las 200 mejores del mundo (Top del Times Higher Education).

Estuvieron en la Expo la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Cuajimalpa, el Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico, la BUAP, Artificial Nerds, Gus Chat, El Colegio de México, el Centro de Investigación en Ciencias de Información Geoespacial y el Laboratorio de Biorobótica UNAM, entre otros. Asistieron profesores e investigadores de las universidades Simon Fraser, Pompeu Fabra, Johns Hopkins y la Pontificia Católica de Chile, École de Technologie Supérieure y la Conversational AI and Search Experiences, Engineered, entre otras.

En su turno, el doctor Abel Herrera Camacho, coordinador de la Expo, informó que doce grupos de investigadores de la zona centro del país y varias compañías presentaron en los stands de la IV Expo sus proyectos, desarrollos y aplicaciones. “La Expo consiguió perfilar a los participantes hacia un ámbito profesional emergente, un ejemplo son las compañías telefónicas que pueden tener ahora especialistas en el tratamiento de voz; las bancarias para manejar las enormes cantidades de datos, peritos en extracción y recuperación de información; en suma, hallarán en los graduados de la FI a expertos de alta calidad en estos campos. •

## Publicaciones en revistas arbitradas e indexadas

por académicos de la Facultad de Ingeniería 2019

Fuente: Scopus.

### *Ingeniería Investigación y Tecnología 2 (1-15)*



#### Distribución espacial de variables hidrológicas. Implementación y evaluación de métodos de interpolación

**José Luis Aragón Hernández**, Germán Adrián Aguilar Martínez, **Ulises Velázquez Ríos**, Martín Rubén Jiménez Magaña and **Alejandro Maya Franco**

<http://dx.doi.org/10.22201/ii.25940732e.2019.20n2.023>

### *International Geology Review*



#### Reply to Molina-Garza et al. (2019) 'Discussion of: Ortega-Flores et al. (2018) provenance analysis of Oligocene sandstone from the Cerro Pelón area, southern Gulf of Mexico'

Berlaine Ortega-Flores, Michelangelo Martini, Luigi Solari, Vanessa Colás, **Sandra Guerrero-Moreno**, Elena Centeno-García, Gilberto Silva-Romo & Manuel Grajales-Nishimura

<https://doi.org/10.1080/00206814.2019.1616621>

### *Journal on Computing and Cultural Heritage 12, 3 (1-30)*



#### Computer Algorithm for Archaeological Projectile Points Automatic Classification

Fernando Castillo Flores, Francisco García Ugalde, José Luis Punzo Díaz, Jesús Zarco Navarro, Alfonso Gastelum-Strozzi, María del Pilar Ángeles and Mariko Nakano Miyatake

<https://doi.org/10.1145/3300972>

# La SPIFI promueve consejos para publicar

Marlene Flores García



Foto: Jorge Estrada Ortiz

Invitada por la Secretaría de Posgrado e Investigación de nuestra Facultad, Renata García, customer relations executive de Emerald Publishing, dictó la conferencia Guía para Publicar: Consejos Prácticos, el pasado 4 de septiembre en el Auditorio Raúl J. Marsal. El objetivo fue familiarizar a los jóvenes ingenieros que apenas se inician en el mundo editorial con los aspectos clave para que los artículos científicos sobre sus investigaciones tengan el mejor índice de aceptación posible y lleguen a las páginas de destacadas revistas nacionales e internacionales.

Título, resumen, palabras clave, introducción y revisión de la literatura, metodología, resultados, discusión y conclusión fue la estructura a seguir sugerida por la ponente. Recomendó titular con el menor número de vocablos posibles, que resulte introductorio y atractivo para el lector; en cuanto a las 'claves' y el resumen

señaló: "Seleccionar de modo que realmente se hable del contenido intelectual hace toda la diferencia. Para los futuros investigadores, esto va a hacer que los puedan encontrar, leer, descargar y citar", explicó.

En un momento en que es posible citar desde libros hasta tuits, conocer el modelo propio de cada publicación y seguir con rigurosidad sus reglas de referenciación es indispensable, lo mismo que restringir y balancear su cantidad, para que el artículo sea tomado en cuenta como un verdadero aporte a la investigación. Respecto a la coautoría, Renata García invitó a no temer presentar trabajos colaborativos, en especial cuando se trata de proyectos interdisciplinarios, donde puede ser sumamente fructífero. Para asegurar la calidad, la redacción debe presentar una voz uniforme, aprovechar las fortalezas de cada miembro del equipo y acordar el orden de los autores.

El éxito del siguiente paso, elegir la revista adecuada, depende de conocer profundamente las publicaciones académicas actuales y las métricas que las valoran, considerar el objetivo, los tiempos a cumplir, el presupuesto si se desea acceso abierto y los trámites y requisitos. "Sólo el tema no es suficiente, lo más recomendable es plantear una estrategia", comentó. Así mismo, advirtió sobre la existencia de revistas depredadoras que se dedican al plagio y, por ello, corroborar la reputación es esencial.

Enumeró los aspectos que buscan los editores y revisores antes de aceptar un trabajo: originalidad, pertinencia y extensión, uso correcto de la metodología, claridad y calidad en la redacción, progresión lógica, una aportación real, novedad y relevancia en las referencias, enfoque global, adhesión a los lineamientos de la revista y un buen título, palabras clave y resumen.

El proceso de revisión puede ser largo, lo cual no significa que el artículo ha sido rechazado, sino que ha interesado al editor y éste requiere del apoyo de expertos para evaluarlo y decidir si producirlo y publicarlo. Si se recibe tal notificación es una excelente noticia, se debe responder para determinar un plazo de entrega y aclarar dudas respecto a algún cambio sugerido. "Publicar lleva tiempo, esfuerzo, dedicación y experiencia", concluyó la ponente. •

# Subsidencia en el Metro de la CDMX

Aurelio Pérez-Gómez

Dentro del Ciclo de Conferencias de Investigación y Docencia 2019 de la División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra, se presentó el pasado 4 de septiembre la ponencia  $1[m] \cdot 0.4[m/año] = \text{El Metro y las Tasas de Subsidencia} > 400 \text{ mm/año}$  en la Ciudad de México: una Perspectiva desde el Espacio del doctor Darío Solano Rojas, profesor de la Facultad de Ingeniería.

El ponente comentó que el asentamiento urbano en la CDMX tradicionalmente se ha caracterizado por establecerse en el antiguo Lago de Texcoco, y ahora ocupa espacios en la zona correspondiente a los lagos de Xochimilco y de Chalco. La cuenca tiene una altitud promedio de dos mil 240 metros sobre el nivel del mar y un área aproximada de nueve mil 600 kilómetros cuadrados (dos mil 400 corresponden al área urbana, limitada por las sierras de Pachuca, de Tezontlalpan, Chichinautzin, Nevada, Calpulalpan, Tepozán, de Monte Bajo y de las Cruces).

El doctor explicó que, de acuerdo con datos de 372 pozos recopilados por el Sistema de Aguas de la CDMX, los sedimentos en el subsuelo se distribuyen espacialmente en diferentes espesores en los depósitos lacustres en el área dentro de los límites políticos de la metrópoli. Afirmó que dicha distribución al ser comparada con las velocidades de subsidencia del terreno muestra que los valores más altos de velocidad se presentan en las áreas con los mayores espesores.

Asimismo, mencionó algunos aspectos significativos del Sistema de Transporte Colectivo Metro: 226 kilómetros de longitud, distribuidos en 12 líneas en 195 estaciones (115 subterráneas, 55 en superficie y 25 elevadas); 390 trenes que transportan a cuatro y medio millones de personas al día, es decir, mil 647 millones 475 mil usuarios al año, razón por la que cualquier problema en el sistema tiene consecuencias no sólo en el tiempo de los usuarios, sino en el propio funcionamiento de la capital.

Conforme a un estudio realizado por el profesor Solano Rojas, durante su posgrado en EUA, publicado en la revista *Science* (<https://bit.ly/2kjHKWE>), la subsidencia ha causado varios problemas en el Metro, tales como deflexión y cambios verticales de los rieles, grietas y

asentamiento diferencial entre columnas, generación de zonas de inundación y cambios topográficos.

Las subsidencias, puntualizó, son hundimientos lentos que pueden afectar a todo tipo de terrenos, debido a los cambios tensionales inducidos por la sobreexplotación de los acuíferos en la Ciudad y provocan una tasa anual de hundimiento de 30 centímetros, lo cual hace que se incremente la posibilidad de que el Metro presente accidentes, sobre todo en las líneas A y la 5 de la zona oriente.

Recordó que hace unos años un tren no pudo frenar al entrar a la estación Oceanía y se estrelló contra otro que estaba detenido, dejando 12 personas lesionadas. “El accidente sucedió porque cuando se construyó originalmente se consideró una pendiente de tres por ciento; pero a causa de las subsidencias actuales no pudo frenar el convoy, ya que su inclinación es mayor a siete”.

Definió SAR/InSAR como técnicas que se utilizan para medir los desplazamientos en la superficie de la Tierra con una gran precisión; por ejemplo, su estudio tiene una alta resolución gracias a que cuenta con datos de cada tres metros. “Estamos viviendo en la era dorada de estos sistemas, dado que se pueden utilizar para estudiar la deformación causada por terremotos, erupciones volcánicas, movimientos de glaciares, hundimientos, deslizamientos de tierra”. Por ello, conminó a los presentes a utilizarlos y aplicarlos en sus estudios o proyectos.

Finalizó con tres conclusiones: el InSAR es una técnica de percepción remota satelital que puede servir para hacer una evaluación general del país. La subsidencia a lo largo de las líneas del Metro produce daños a las estructuras e interrupciones en el servicio. Existen altos valores de subsidencia diferencial correlacionadas con reportes de daños en el Metro. •

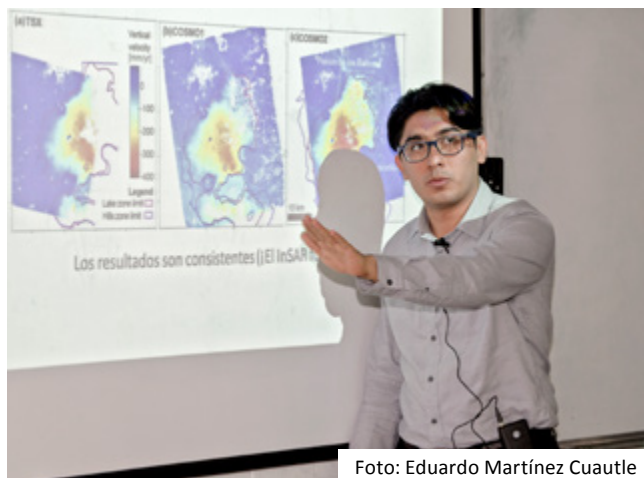


Foto: Eduardo Martínez Cuautle

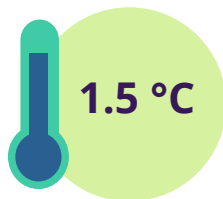
# La ingeniería frente al cambio climático

Elizabeth Avilés Alguera

Deshielos, aumento del nivel del mar y la temperatura, desertificación, incendios, destrucción de ecosistemas, afectación a la productividad agrícola y a la biodiversidad, alteración de fenómenos meteorológicos y propagación de enfermedades son algunos de los síntomas más evidentes del cambio climático.

De acuerdo con el último informe de evaluación del Panel Intergubernamental de Expertos contra el Cambio

Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) publicado en 2018, de 1880 a 2017 la temperatura media mundial subió 1°C y el nivel del mar ascendió 19 cm. Además, según registros de la Organización Meteorológica Mundial (OMM), el mes de julio de 2019 fue el más caluroso de la Tierra. ¿Por qué estos datos resultan tan alarmantes y qué consecuencias traen consigo?



Si la marca de calentamiento global máxima no se mantiene en 1.5 °C, el nivel del mar mundial aumentará 10 cm para 2100 generando inundaciones en las costas, desplazamientos de población y los arrecifes de coral disminuirán entre 70 y 90 %



Según la OMS, en la última década del siglo XX, los desastres naturales relacionados con condiciones meteorológicas produjeron 600,000 muertes en el mundo



"El calentamiento global afectará la economía de todos los países, sean ricos o pobres"  
Fondo Monetario Internacional



1.5 °C

Los efectos combinados de las altas temperaturas incrementan la volatilidad de las precipitaciones



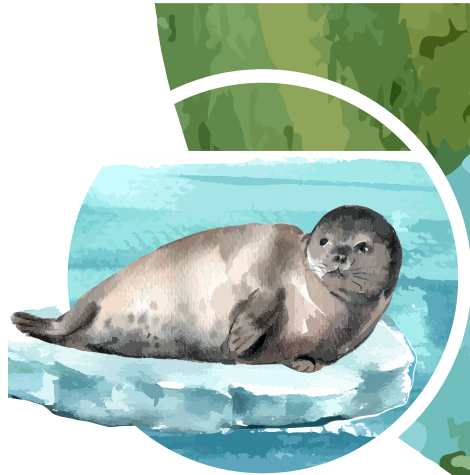
49,095

En 2017, la contaminación generó la muerte de 49,095 personas en México



"El cambio climático cuesta hasta 1.2 por ciento del PIB en México

Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático



## Entendiendo el cambio climático

La doctora Itzel Sigala Regalado, profesora de la Facultad de Ciencias de la UNAM, explica que el cambio climático es un fenómeno natural que ha ocurrido desde la formación de la Tierra hace 4600 millones de años, pero el problema es la rapidez con que se está dando.

El clima, y su muy compleja variación, depende de diversos factores: desde los astronómicos —como el cambio de órbita y eje de inclinación del planeta—, la actividad volcánica, el movimiento de las placas tectónicas, las corrientes marinas y otros de carácter antropogénico, es decir, derivados del impacto humano sobre el ambiente.

Entre los principales detonantes antropogénicos se encuentra la deforestación, la sobreexplotación de tierras destinadas al cultivo y la ganadería, la actividad nuclear y la emisión de gases de efecto invernadero —dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>) y óxido de nitrógeno (N<sub>2</sub>O).

La suma de todos esos factores conlleva a alteraciones de las condiciones atmosféricas, especialmente la elevación de la temperatura. En la actualidad, refiere la doctora, nos encontramos en una época interglaciaria y lo más probable es que este rápido calentamiento nos lleve a un apresurado ciclo glaciario. ¿Por qué?

De la cantidad de agua que existe en el planeta, 97 por ciento es salada y el 3 por ciento es dulce; más de la mitad se encuentra contenida en los glaciares. Cuando uno se derrite, el agua dulce entra en contacto con la salada haciendo que cambie la densidad en un flujo normal. Sin embargo, hace cerca de 20 años se descubrió que en los mares hay corrientes superficiales y profundas, que dependen de la temperatura del agua y la salinidad, y cuando el agua dulce entra en contacto

Las especies marinas son las más sensibles al cambio climático, se están extinguiendo más que las terrestres debido al cambio. Las principales son la ballena beluga, el pingüino emperador, el pez payaso, el zorro ártico, el koala, oso polar y foca acelada

con la salada, las corrientes cambian y pueden llegar a detener su flujo. Así que aquellas que llevan el calor de los trópicos hacia el norte del planeta ya no cumplirían su función, ocasionando que la parte norte se enfríe al grado de establecer glaciares. A esto hay que sumar que el hielo es un reflejante de la radiación solar.

Otro aspecto a considerar son los reservorios de gases de efecto invernadero que podrían hallarse en el mar y que pasan a ser parte de las corrientes marinas, alterando así su flujo.

### Acciones contra el cambio climático

Lo anterior explica por qué la reducción de gases de efecto invernadero se ha convertido en un tema prioritario para frenar el cambio climático. El doctor Miguel Moctezuma Flores, académico de la Facultad de Ingeniería y especialista en estos temas, resalta el Protocolo de Kioto y el Acuerdo de París como dos de las acciones internacionales más relevantes. El primero entró en vigor en 2005 y promueve la sustentabilidad de los países en desarrollo, entre ellos México; el segundo fue firmado en 2015 por 195 naciones y establece un plan para limitar el aumento de la temperatura media mundial por debajo de los 2 °C.

El 8 de agosto de este año, el IPCC emitió el informe especial *El cambio climático y la tierra*, en el cual afirma que “si bien una mejor gestión del suelo puede contribuir a hacer frente al cambio climático, no es la única solución. Si se quiere mantener el calentamiento global muy por debajo de 2 °C, o incluso en 1.5 °C, la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero de todos los sectores es fundamental”.

Esto se debe a que el 23 por ciento de las emisiones antropogénicas provienen del uso de la tierra para fines agrícolas, silvícolas y ganaderos. Asimismo, el informe destaca que el cambio climático afecta los cuatro pilares de la seguridad alimentaria: disponibilidad, acceso, utilización y estabilidad, es decir, la producción, los precios y la capacidad de obtener alimentos y prepararlos, principalmente a los países de ingresos bajos de África, Asia, América Latina y el Caribe.

¿La solución? Dietas equilibradas basadas en alimento de origen vegetal y animal cuya producción sea sostenible y genere pocas emisiones de gases de efecto invernadero.

A raíz de esto, muchos medios informativos destacaron la reducción del consumo de carne y lácteos como una acción individual que puede llegar a generar cambios importantes en la lucha contra el acelerado cambio climático. El doctor Miguel Moctezuma aclara que la exhortación se debe a que el ganado vacuno es la tercera fuente de metano y a la desarticulación de bosques completos para destinarlos al pastizal.

### Una pequeña decisión origina un gran cambio

Si bien los impactos del cambio climático varían en cada región del mundo, es claro que nos afecta a todos. En México, por ejemplo, la temperatura a nivel nacional aumentó 1.2 °C y en ciudades del norte el incremento ha sido tres veces mayor, el número de tormentas y otros fenómenos hidrometeorológicos se ha intensificado, y los glaciares del Pico de Orizaba, el Popocatepetl e Iztaccíhuatl disminuyen considerablemente. Además, el brote de dengue se ha acrecentado en los últimos 14 años en 30 estados del país, cuando solía presentarse únicamente en zonas tropicales durante la temporada de lluvia, esto según cifras de la UNAM.

Ambos especialistas concuerdan en que las acciones para frenar el cambio climático deben comenzar de una mudanza en el estilo de vida personal. Ahorrar energía eléctrica en casa, evitar el uso de popotes y de bolsas de plástico son algunos casos de iniciativas surgidas de la sociedad civil.

Sin embargo, la doctora Itzel considera que son varios frentes los que deberían sumarse para tener el impacto esperado: científico, tecnológico, académico, industrial y político, entre otros.

La UNAM cuenta con el Programa de Investigación en Cambio Climático, instancia multidisciplinaria propuesta en 2009 por el Centro de Ciencias de la Atmósfera

En 2007, el IPCC recibió el premio Nobel de la Paz por su Cuarto Reporte de Evaluación, en el que contribuyeron 16 académicos mexicanos, 10 de la UNAM

La UNAM forma parte de la Coalición Universitaria de Cambio Climático (UC<sub>3</sub>), un grupo de 13 instituciones de educación superior de Estados Unidos, Canadá y México, comprometido a tomar medidas respecto al cambio climático





El impacto del cambio climático también se refleja económicamente. En algunas partes de Europa, como los Alpes, la inversión para generar nieve artificial ante el evidente problema de deshielo es enorme y será poco rentable con el paso del tiempo. El costo económico de desmontar un bosque y recurrir a purificadoras de aire para realizar la tarea que, un árbol también lo será. Para la doctora Itzel, poner precios en millones de dólares a procesos que deberían ocurrir naturalmente no debería ser la solución.

### El papel de la tecnología y la ingeniería

En 1980 una pequeña ventana se abrió cuando surgieron los satélites de percepción remota con instrumentos capaces de hacer mediciones precisas, comenta el doctor Moctezuma. Actualmente contamos con tecnología aeroespacial clave en el estudio del cambio climático, desde el registro de factores astronómicos hasta la medición de aspectos como la radiación.

Para estudiar el cambio climático, explican, se toman núcleos obtenidos de la perforación de hielo y agua, y a partir de ellos captar los análisis de elementos, factores geoquímicos, actividades magnéticas e incluso fósiles de algunos organismos. Examinando esas marcas o huellas, los investigadores pueden tener una idea de cómo era el clima y las características del ambiente en otras épocas.

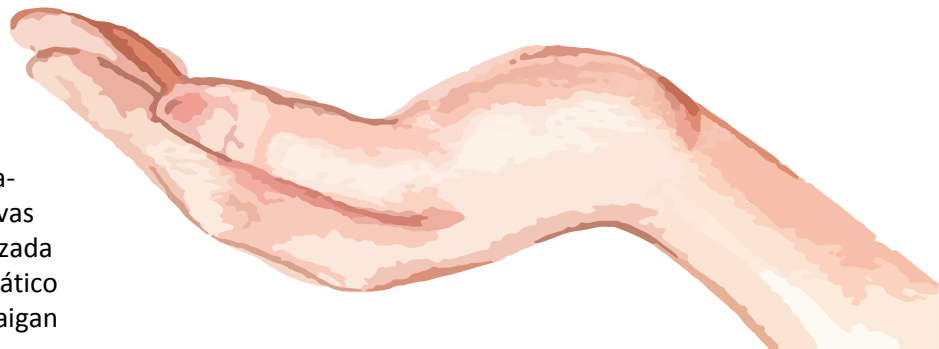
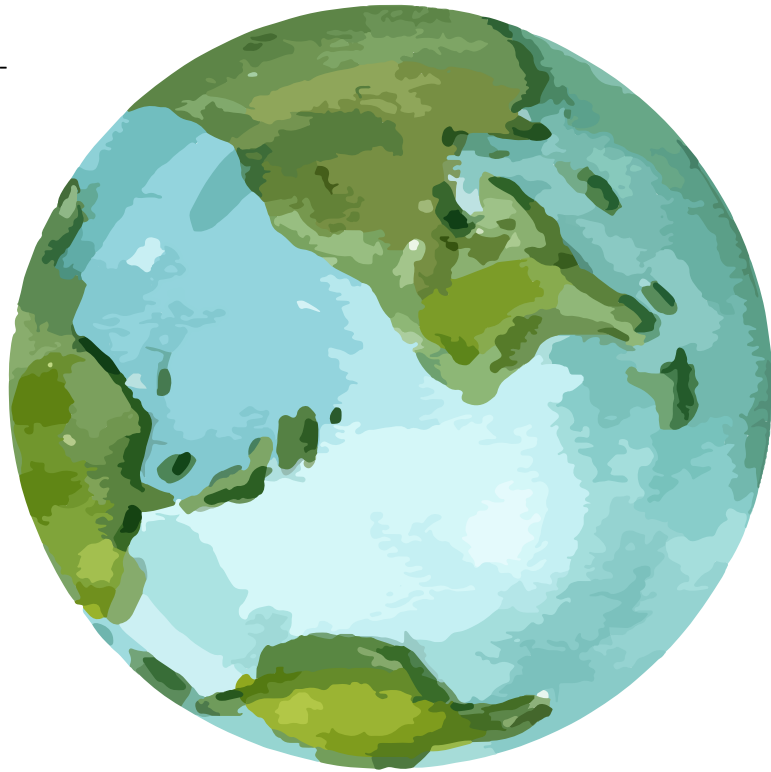
Anteriormente, las reconstrucciones eran muy generales, en la actualidad se han desarrollado funciones matemáticas que permiten, a través de ciertos indicadores, conocer datos más certeros en un rango de grados. La bioinformática es una rama que está haciendo posible la elaboración de modelos biogeográficos que faciliten la estimación del clima a futuro y el estudio de cómo incidiría en la distribución de las especies.

El doctor Miguel Moctezuma manifiesta que en las investigaciones se requiere la participación de diversas disciplinas, incluso hay iniciativas que proponen una manera más esquematizada para atacar los problemas del cambio climático mediante técnicas e instrumentos que extraigan

los gases de efecto invernadero de la atmósfera y favorezcan la restauración del clima, como la creación de carreras de ingeniería en clima o Geoingeniería.

Cabe destacar que en agosto de este año ingresó la primera generación de Ingeniería Ambiental a la FI y que, del 30 de junio al 7 de julio, un equipo de estudiantes de Ingeniería Mecatrónica, Eléctrica y Electrónica, y Telecomunicaciones participaron en el certamen internacional CanSat Competition, en Rusia, donde desarrollaron el picosatélite Cemanahuatl para la medición de parámetros ambientales.

Ambos son ejemplos de esfuerzos que se están realizando desde los campos de la ingeniería. También, muchos especialistas se inclinan por iniciativas para depender menos de energías fósiles y emitir menos dióxido de carbono. ¿Qué otras acciones consideras que podríamos hacer como ingenieros? •



# Respeto a la diversidad, valor en la FI

María Eugenia Fernández Quintero

El pasado 3 de septiembre en el Auditorio Sotero Prieto, la Secretaría de Apoyo a la Docencia de la FI, a través de su Coordinación de Programas de Atención Diferenciada para Alumnos (Copadi), organizó la plática Igualdad de Género y Respeto a la Diversidad en la UNAM, impartida por la licenciada Lilian Ayala González, académica del Centro de Investigaciones y Estudios de Género (CIEG).

En esta primera conferencia 2020-1 del Ciclo Promoción de la Salud y el Autocuidado, la joven especialista en temas igualdad de género y diversidad sexual, enfatizó que se trata de asuntos de la mayor actualidad los cuales crean demasiada información, por lo que alertó a no caer en descalificaciones. Exigencias de la sociedad como el aborto legal o ni una menos (cese de feminicidios) pueden incomodar a algunas personas.

Acompañada del titular de la Copadi, maestro José Huevo, la ponente inició con un ágil repaso de los conceptos sexo (asociado a lo biológico, hembra y macho) y género (construcción social y cultural con base en los genitales, femenino y masculino), definido por la feminista boliviana Julieta Paredes como “cárcel” edificada por el patriarcado para los cuerpos de los hombres, las mujeres y de las personas intersexuales dando más valor a la cárcel masculina. Ejemplificó esta ponderación de lo masculino con el fútbol soccer y con los cargos directivos, donde es evidente una brecha.

Comentó que las representaciones culturales (rosa y azul), los hábitos naturales (instituto materno) y las expectativas (si te casas accedes a ciertos derechos) asociadas al género son objetables ya que sitúan a quienes ‘no cumplen’ como disidentes. “Hay que aceptar que las transgresiones están presentes todo el tiempo”.

En ese sentido, la académica del CIEG, con base en la idea de la antropóloga Gayle Rubin “la diferencia de género opera siempre como desigualdad”, insistió en la importancia de reconocer que todas las personas, sin importar su condición sexogenérica, tienen los mismos derechos y merecen las mismas oportunidades: “Una búsqueda de la simetría, de la igualdad sustantiva, que no se queda en cuota de género sino en una ganancia real de espacios”.

Continuó con el término diversidad –gran cantidad de varias cosas– que en su opinión se percibe posi-

vamente en ciertos contextos: “La biodiversidad, la riqueza de un país, nunca es negativa”. Sin embargo, en el plano sexual no resulta así; hay posturas basadas en el paradigma heterosexual (la norma), el político (institucional) o de identidad, y cuando se rebasan, viene la penalización, se castiga socialmente discriminando a las personas lesbianas, homosexuales, trans e inter sexuales.

El Consejo Nacional para Prevenir la Discriminación define la diversidad sexual y de género: todas las posibilidades que tienen las personas de asumir, expresar y vivir su sexualidad, así como de asumir expresiones, preferencias u orientaciones e identidades sexuales, todos los cuerpos, todas las sensaciones y todos los deseos tienen derecho a existir y manifestarse, sin más límites que el respeto a los derechos de las otras personas.

La licenciada Ayala hizo un llamado a identificar y combatir premisas (exotización, satanizar por color de piel y edad) y supuestos (la función de la sexualidad es la reproducción, sólo existen dos sexos) por fomentar



Foto: Jorge Estrada Ortiz

la discriminación con la idea de que sexo, identidad y prácticas se asumen siempre como heterosexuales y binarias.

Y cuando la ponente, quien ha vivido situaciones de discriminación por ser lesbiana, invitó a los asistentes a compartir sus experiencias al respecto, el auditorio se explayó. Una alumna reconoció la falta de apoyo de su familia cuando decidió estudiar ingeniería ('no vas a poder'), uno condenó los estigmas porque reflejan total desconocimiento ('los gays son portadores del VIH'), y otro señaló que es más difícil para una mujer una carrera de ingeniería ('hay diferencia de capacidad de percepción ...').

La licenciada Ayala aseguró que ante las problemáticas de la diversidad sexogenérica (segregación ocupacional, asesinatos por violencia de género), lo más valioso es actuar con compromiso, contribuir a lograr espacios y una educación sin sexismo, erradicar acoso y hostigamiento, promover la paridad, visibilizar la comunidad LGBTQ y trabajar en la transversalización.

Más manos alzadas y muchas voces en el Sotero: "mis compañeros se molestaron porque me quedé en la mañana sólo por ser mujer...", "me llama la atención cómo se ha normalizado en las redes sociales las conductas machistas en alusión a ciertas carreras", "me indigna la indiferencia de los estudiantes de la FI para ayudar a una compañera angustiada que está siendo

acosada", "por estar alcoholizada, le dijeron que su denuncia no procedía", "propongo que la educación sea andrógina y se eviten los piropos, son de mal gusto y sexualizan"; "celebro los avances alcanzados en la CD-MX en relación con otras entidades".

En respuesta, la ponente señaló que las medidas protectoristas para las mujeres (vagones exclusivos, turnos preferenciales) son necesarias por la lamentable emergencia que se vive e invitó a revirar las conductas normalizadas de violencia atreviéndose a marcar la diferencia y expresar su desacuerdo: "Las redes sociales no se pueden parar, pero sí es posible proponer otra dinámica sin agresión".

Asimismo, recordó que el Protocolo para la Atención de Casos de Violencia de Género en la UNAM aplica para todos los actos ocurridos en las instalaciones e intermediaciones universitarias, o espacios distintos a los recintos universitarios, siempre y cuando intervenga una persona integrante de la comunidad. Ofreció su ayuda mediante el correo [lilian\\_ayala@cieg.unam.mx](mailto:lilian_ayala@cieg.unam.mx)

La maestra Diana Paulina Pérez Palacios, profesora de la FI, pidió la palabra para reforzar lo estipulado por el Protocolo y para brindar todo su apoyo, en su calidad de orientadora de la Facultad, en la División de Ciencias Sociales y Humanidades o que la contacten a su correo [pppauldi@gmail.com](mailto:pppauldi@gmail.com) •

## Primera Jornada Minero Metalúrgica

Jorge Contreras Martínez

El pasado 4 de septiembre, en el Auditorio Raúl J. Marsal, se inauguró la primera Jornada Minero Metalúrgica, organizada por la Sociedad de Alumnos de Ingeniería de Minas y Metalúrgica (SAIMM) y el Capítulo Estudiantil Minero Metalurgista (CEMM), con la intención de difundir el quehacer de los expertos en industrias líderes en el mundo y motivar a los jóvenes para incursionar en su vida profesional.

El doctor Enrique González Torres, jefe de la División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra, celebró este evento y aseguró que el gremio de mineros y metalurgistas ha tenido un cambio muy positivo en años recientes. "Cada vez hay más titulados y el trabajo de sus egresados les ha permitido subir en clasificaciones internacionales, lo cual debe ser un aliciente para continuar trabajando".

Antes de inaugurar la jornada, agradeció a los organizadores, conferencistas y funcionarios de la carrera



Foto: Jorge Estrada Ortíz

por crear una atmósfera académica que enriquece el conocimiento. “Disfruten el programa de actividades, que sea una buena experiencia”.

### La minería del futuro

La primera conferencia, a cargo del licenciado Martín Ocaño, de Epiroc, ofreció un panorama actual de las nuevas tecnologías aplicadas a la minería. El ponente destacó que las empresas están volteando a ver nuevos equipos autónomos que se adaptan a los requerimientos de cada mina.

“Hoy en día, estos aparatos se pueden manejar desde cientos o miles de kilómetros, mediante una conexión a internet, el operador no necesita estar en el sitio porque la computadora lo hace todo”, detalló.

Sin embargo, ¿cómo ayuda esto? En Peñasquito, Zacatecas, respondió, se hacía un barreno en 45 minutos con un operador en la mina, tras dos meses de capacitación, incrementaron 25 por ciento su productividad. “Esto también representa mucho dinero para la compañía”.

Otro aspecto que ha mejorado, agregó, es la seguridad. “En la minería continuamente hay derrumbes, que ocasionan, desafortunadamente, lesiones y decesos. Un sistema autónomo, donde el operador no requiere estar en el sitio, asegura que no habrá heridos en caso de una eventualidad”.

Ante estos cambios, el licenciado Ocaño recomendó a los jóvenes no dar por sentado que los conocimientos adquiridos hoy serán los mismos de mañana, ya que la tecnología avanza rápidamente. “Hay mineros viejos que han mantenido una forma de trabajo, la hicieron costumbre. Cuando llega un equipo autónomo y no aprenden a usarlo son rechazados. Para ser buenos mineros tienen que disfrutar la minería y no hacerla una rutina, y estar en continuo aprendizaje, no quiero que sean como aquellos mineros viejos: la minería se aprende todos los días”.

Por último, exhortó a los estudiantes a conocer el ambiente en una mina, aprender cómo se usa el equipo nuevo y tener iniciativa. Además, los invitó a las plantillas de Epiroc y aplicar para el programa de becarios. •

## DICyG anuncia su tercer diplomado BIM

Elizabeth Avilés

La División de Ingenierías Civil y Geomática (DICyG) organizó una serie de conferencias previas a la tercera edición del Diplomado BIM (Building Information Modeling), en el Auditorio Javier Barros Sierra, el viernes 6 de septiembre.

El maestro Fernando Monroy Miranda, coordinador de Análisis Estructural, explicó que el motivo de esta jornada fue aproximar a los estudiantes a algunos de los temas que se abordarán y proporcionar información a los interesados del Diplomado.

En la primera ponencia, la ingeniera Andrea Castelo Flores, administradora de proyectos de construcción de Bentley Systems, detalló que el objetivo de esta empresa especializada en software de infraestructuras es integrar y facilitar los flujos de trabajo entre arquitectos e ingenieros, lo cual representa un ahorro de tiempo y costo de construcción, así como mejora de precisión y seguridad.

Para ejemplificar dichas ventajas, expuso el caso de la Terminal del Aeropuerto de Abu Dhabi y el edificio One Blackfriars, en Londres, cuyos diseños fueron optimizados con Open Building.

La ingeniera habló del software de la empresa y comentó que actualmente la UNAM tiene acceso a herramientas como STAAD.Pro, STAAD Foundation Advanced, RCDC & Steel AutoDrafter, RAM Structural System, RAM Elements, RAM Concept y RAM Connection.



Foto: Jorge Estrada Ortíz

El programa continuó con las conferencias Uso de Drones, del ingeniero Luis Cabrera Troncoso, de la compañía Trazo Technology; Megatendencias en el Concreto Prefabricado, por el ingeniero Juan Carlos Delgado, de Annippac, y BIM Estructuras e Instalaciones, del ingeniero Hugo Agudo, de CYPE.

Para cerrar el evento, el maestro Monroy y el ingeniero Marcos Trejo Hernández, docente de la FI, ahondaron en el programa del diplomado y exhortaron a los alumnos interesados a inscribirse; para mayores informes: [diplomadobim.dicyg.fiunam@gmail.com](mailto:diplomadobim.dicyg.fiunam@gmail.com) •

## Química para Ciencias de la Tierra

Diana Baca

En el marco del Encuentro Geológico de la Facultad de Ingeniería, se llevó a cabo la presentación del libro *Química para Ciencias de la Tierra*, el 27 agosto en el Auditorio Javier Barros Sierra, con la participación de sus autores: los doctores Rogelio Soto Ayala, Ana Laura Pérez Martínez, y el ingeniero Javier Arellano Gil.

Asimismo, estuvieron presentes los doctores Demetrio Marcos Santamaría Orozco, presidente de la comisión de especialidad ingeniería geológica de la Academia de Ingeniería, Enrique Alejandro González Torres y Gerardo René Espinosa Pérez, jefes de las divisiones de Ingeniería en Ciencias de la Tierra y Ciencias Básicas, respectivamente; los maestros José Manuel Méndez Stivalet, coordinador de carrera en la Facultad de Química, y Miguel Figueroa Bustos, secretario de Servicios Académicos FI, así como la licenciada Ana Laura Pasos Hernández, encargada del Programa de Apoyo a Proyectos para Innovar y Mejorar la Educación (PAPIME).

El doctor Santamaría, especialista en geoquímica orgánica del petróleo, elogió la publicación del libro, proyecto PAPIME en el que participaron cerca de ochenta personas de varias instituciones de la UNAM, por tratarse de un material valioso debido a su contenido de excelencia y sobre todo a que de manera clara y precisa muestra ejemplos de la teoría y la práctica de conceptos complejos a través de distintas etapas de la historia.

La obra, cuya primera edición tiene un tiraje de 640 ejemplares, cuenta con 22 unidades (10 de teoría y conceptos fundamentales, y 12 de aplicación práctica), ejercicios, respuestas y comentarios que permiten el autoestudio.

Algunos de los temas son la química y los lodos de perforación, paleontolo-

gía, modelado hidrogeoquímico para predecir procesos de mezcla en acuíferos, la disolución de carbonatos, petrología, los explosivos en la ingeniería de minas y metalurgia, métodos geofísicos y la química de la tierra, recuperación de hidrocarburos y la geotermia como manifestación de la energía química.

El maestro Méndez Stivalet compartió con humor que su primera impresión al conocer el texto fue de envidia y a la vez admiración porque en la 'Facultad vecina' no se les ocurrió algo tan útil. Agregó que la calidad y armonía de los contenidos será de gran ayuda para los miles de alumnos de nuevo ingreso de las Facultades de Química y de Ingeniería, y que representa una excelente oportunidad para subsanar las deficiencias por la falta de profundización en bachillerato, por lo que auguró su éxito entre los jóvenes.

Los autores del libro agradecieron a las autoridades de la Facultad de Ingeniería y la DGAPA, así como a sus familias el apoyo que les brindaron durante sus largas jornadas de ardua labor. Expresaron su alegría por ver



Foto: Jorge Estrada Ortíz

concluido un extenso trabajo que ayudará a la comunidad de alumnos y egresados a adquirir conocimientos para resolver problemáticas en temas de agua, petróleo y geotermia, que pueden resultar muy complejos, y desempeñarse como profesionales de éxito.

Invitaron a consultar el libro, a la venta a precio accesible para estudiantes y docentes, beneficiarse de sus contenidos y a compartir sus críticas constructivas para mejorar las siguientes ediciones, con la esperanza de que cumpla su objetivo fundamental: contribuir a la difusión del conocimiento, uno de los pilares de la UNAM y la FI. •

## Capítulo UNAM SPE celebra 20 años

Rosalba Ovando Trejo

El capítulo estudiantil UNAM Society of Petroleum Engineers (SPE), una de las agrupaciones más antiguas de la Facultad de Ingeniería, celebró 20 años de actividades (1999) en pro de la formación integral de ingenieros petroleros, mediante la vinculación con empresas de esta industria y la participación en eventos nacionales e internacionales que permiten enriquecer sus conocimientos y facilitar su incorporación al mercado laboral.

En el marco de esta celebración, realizada en el Auditorio Javier Barros Sierra el pasado 3 de septiembre, se presentó el experto Fernando Rodríguez de la Garza, profesor de la División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra (DICT), con la conferencia Retos y Oportunidades de la Recuperación Mejorada de Aceite de México. Destacó que el 90 por ciento de la producción de aceite nacional se obtiene de Yacimientos Naturalmente Fracturados (YNF) y que el país cuenta con una gran experiencia en recuperación secundaria, como lo demuestran el primer proyecto de inyección de agua en el campo Poza Rica (1951), y en los años siguientes los campos San Andrés (1961), Tamaulipas Constituciones (1968), Ogarrio en Tabasco (1983) y en Abkatún-Pol Chuc en la cuenca de Campeche (1991), entre otros.

Al aplicar el método de inyección de gases desarrollado en el campo Akal-Cantarell (2000) se utilizó nitrógeno (N<sub>2</sub>) para el mantenimiento de presión y producción acelerada, esto le dio el reconocimiento internacional a Pemex. En 2006, se inyectó bióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) en Sitio Grande, Tabasco y en 2008 se usó N<sub>2</sub> en Ku Maloob Zaap (costas de Tabasco y Campeche).

El doctor Rodríguez precisó que para revertir la declinación de la producción y aumentar la recuperación de aceite en los campos, Pemex implementó en 2010 un programa estratégico de Recuperación Mejorada de Hidrocarburos (Enhanced Oil Recovery, EOR) en YNF: “Se han hecho estudios de laboratorio, pruebas piloto y proyectos a escala de campo; sin embargo, da-

do el estado actual de las tecnologías del IOR/EOR su implementación constituye también un gran reto para México”.

Opina que si el país incursionó en los procesos químicos y térmicos del EOR para YNF, los esfuerzos deben continuar y duplicarse para que estas tecnologías estén disponibles para el campo “La EOR con Agua Inteligente de Baja Salinidad resulta una buena opción, por lo que es necesario realizar más investigación y estudios para su aplicación en los YNF mexicanos, y que, los proyectos por Captura, Uso y Almacenamiento de CO<sub>2</sub> (CCUS), mediante generación de energía limpia con tecnología de captura de bajo costo, y la EOR con CO<sub>2</sub> tienen un enorme potencial en México”.



Foto: Eduardo Martínez Cuautle

En la conferencia Plan de Negocios de Pemex 2019-2023, Algunas Consideraciones, el reconocido doctor Jesús Reyes-Heróles González Garza, exdirector de Pemex y hoy presidente de StructurA, indicó que el plan en el rubro energético tiene aspectos positivos, como que el Gobierno vuelva a situar a la CFE y a Pemex en el centro del desarrollo del sector de energía, sobre todo porque éste fue severamente golpeado en la anterior administración (limitaciones presupuestales, malas prácticas y corrupción), “Este viraje de modelo abierto a cerrado carece de perspectiva del sector a nivel global y tiene fuertes restricciones en cuanto a recursos y espacios para cumplir compromisos con otras empresas internacionales, lo que impedirá que la paraestatal sea partícipe de las tendencias tecnológicas y de oportunidades de inversión, conduciéndola al rezago”.

Consideró que con este panorama se dificulta que el trabajo se materialice para los futuros egresados, por ello deben estar abiertos no sólo a las oportunidades en Pemex, sino también en las empresas petroleras privadas, porque ellas seguirán aumentando su producción y necesitarán gente preparada de la UNAM.

Además se presentaron The Great Jobs Boom: Tendencias en el Mercado Laboral de E&P (Mario César Sánchez Arellanes, director comercial de Chevron México), Avances y Retos en la Caracterización Dinámica de los Yacimientos Naturalmente Fracturados (Rodolfo Gabriel Camacho Velázquez, profesor de la DICT), La Importancia de la Visualización de Datos en la Generación de Información para la Toma de Decisiones (Fernando Sebastián Flores Ávila, Student Chapter Liaison SPE México) y El Paso de Estudiante a Profesionalista: ¿Qué sigue después de la Titulación? (SPE Young Professionals).

Cabe destacar que con el fin de dejar testimonio de esta celebración, se develó una placa conmemorativa en el Departamento de Ingeniería Petrolera, con la presencia del doctor Enrique Alejandro González Torres, titular de la DICT; el ingeniero Israel Castro Herrera y la doctora Ana Paulina Gomora Figueroa, jefe del Departamento y coordinadora de la carrera de Ingeniería Petrolera, respectivamente; Raúl Alex López Huitrón, presidente de UNAM SPE, e integrantes del capítulo. •

## Encuentro Geológico de la FI

La Sociedad de Estudiantes de Ingeniería Geológica (SEIG) UNAM realizó el Encuentro Geológico de la FI los días 27 y 28 de agosto en el Auditorio Javier Barros Sierra, su vestíbulo y en la Sala de Exámenes Profesionales con conferencias, homenajes a los doctores Blanca Estela Buitrón Sánchez y Joaquín Aguayo Camargo, un concurso de mineralogía, la presentación de

los libros *Química para ciencias de la Tierra y Paleontología general de invertebrados* y del equipo Tazón Minero, la rifa de becas del Centro de Altos Estudios en Geomática (CAEG) y un rally estudiantil.

En el acto inaugural estuvieron el doctor Enrique González Torres y el maestro Gabriel Ramírez Figueroa, jefe



Foto: Jorge Estrada Ortíz

y secretario Académico de la División de Ciencias de la Tierra (DICT), respectivamente; el ingeniero Gabriel Salinas Calleros y la maestra Isabel Domínguez Trejo, jefe del Departamento y coordinadora de la carrera de Ingeniería Geológica, y el profesor Alfredo Victoria Morales. “Felicidades por la excelente organización, esperemos que sea una experiencia aleccionadora y que las conferencias y demás actividades que han programado contribuyan al aprendizaje de los alumnos de esta Facultad”, expresó el doctor González Torres.

Para dar inicio a las conferencias, Tito Andrea Bianco, director Técnico de Ente Nazionale Idrocarburi, ENI México, presentó Amocam Mizton & Tecoailli Fields-Key Factors for a Successful Exploration and Appraisal Campaign, en la que ofreció un panorama de los desafíos que enfrentó la compañía italiana al llegar a México para la exploración y producción de petróleo y gas. Habló de cómo se convirtió en la primera empresa en producir petróleo crudo, tras la Reforma Energética, en el campo Miztón del área 1 (Amoca, Miztón y Teocalli), localizada en aguas someras de las Cuencas del Sureste, en costas de Tabasco.

ENI México cuenta con varias áreas en aguas someras a 500 metros de profundidad, es socio en el bloque 12 y tiene el 24 en aguas profundas; como resultado de la exploración en este mes comenzarán a perforar el primer pozo en el bloque 10 y otro en el siete. “Cuando llegamos (2015) solamente éramos dos personas, actualmente somos casi 250, un crecimiento exponencial gracias a las actividades de desarrollo que han arrancado. Cabe destacar que somos una empresa joven: 48 por ciento de nuestro personal tiene menos de 30 años y más del 70 menos de 35, entre los que destacan egresados de la UNAM”, indicó Andrea Bianco.

El área 1 se encuentra en Sánchez Magallanes, cerca de las costas de Tabasco, donde ENI México ha establecido relaciones importantes; son tres áreas pequeñas (67 km<sup>2</sup>) en las que se comprometió 83.75 por ciento de las utilidades que obtendrá ENI por la comercialización de hidrocarburos para el Estado mexicano, más las regalías e impuestos llegaría a un 90 por ciento. “Nuestro éxito es también el del país, pues al final, de cada dólar que se ganará en este proyecto, 91 centavos se quedarán en el gobierno”, puntualizó Andrea Bianco.

Agregó que en los primeros tres años han realizado toda la parte de exploración enfrentando varios desafíos: dos años para llevar a cabo su campaña de exploración, cuando estos procesos se realizan en cinco u ocho años, lo que la convierte en una de las primeras empresas extranjeras en desarrollar la logística en un

país nuevo y acelerar todos los procesos para producir de forma casi inmediata aunado a esto, debieron familiarizarse en tiempo récord con el sistema regulatorio del país en torno al impacto social y ambiental, y realizar contrataciones con expatriados italianos y locales.

“Debíamos aprender rápido, de forma eficiente y segura todo lo que implicaba perforar en un país nuevo, porque cualquier error hubiera anulado el proyecto de acuerdo a los términos contractuales”, acotó el ponente.

Subrayó que el proyecto de ENI avanzó gracias a varios factores: realizar un buen procesamiento sísmico e identificar áreas de interés (antes no visibles), utilizar todos los atributos de la sísmica para identificar los campos donde se espera encontrar los reservorios de mejor calidad (con aceite e hidrocarburos de mejor espesor), mediante los parámetros Class III AVO: “Los resultados hasta ahora han sido cinco pozos perforados y cuatro producciones de éxito, y se ha superado la estima de 880 millones, ahora se esperan 2 mil 100 millones *in situ*”.

Abundó que en esta fase producen 10 mil barriles diarios: “El pozo Miztón 2 ha mostrado una gran productividad y se prevé hasta 15,000 barriles diarios en la fase temprana de producción. Además, México contará con el primer navío industrial petrolero el Floating Production Storage Offloading, donde se almacenará el hidrocarburo y servirá a su vez para su venta, con esto se espera alcanzar la plena producción del campo a principios del 2021, llegando a 100 mil barriles diarios de petróleo equivalente”. El Plan de Desarrollo del Área 1 también incluye dos plataformas adicionales en el campo Amoca y una en el campo Tecoailli.

“Nuestra contribución será revertir el declive de la producción de hidrocarburos en México e incrementarla de miles a millones”, puntualizó.

Cabe mencionar que durante dos días se presentaron más de 20 conferencias, entre las que destacan Impacto de la Reforma Energética en las Carreras de Ciencias de la Tierra, del doctor Demetrio Santamaría, profesor de la Academia de Ingeniería; Exploración y Producción, Retos y Desempeño de los Nuevos Ingenieros en la Industria Petrolera, expuesta por la ingeniera Mayra Osorio, de Jaguar; Riesgos e Impactos Geológicos y Oceánicos, Franja Costera de México y La vida a través de los Últimos 540 Millones de Años, dictadas por los homenajeados Joaquín Aguayo y Blanca Buitrón, respectivamente. •



# Reconoce la DICT a sus académicos

Marlene Flores García

Las actividades del Encuentro Geológico de la Facultad de Ingeniería, organizado por la Sociedad de Estudiantes de Ingeniería Geológica, llegaron a su fin con un homenaje en reconocimiento a la destacada trayectoria académica de los doctores Blanca Estela Buitrón Sánchez y Joaquín Eduardo Aguayo Camargo.

Desde 1971, la doctora Blanca Buitrón ha formado parte de la planta docente de la FI, impartiendo la materia Paleontología. Obtuvo su doctorado con mención honorífica en la Facultad de Ciencias (1964). Tres años más tarde el gobierno de Francia le otorgó una beca para realizar investigación en 5 de sus universidades. Actualmente, es miembro del Instituto de Geología, del Sistema Nacional de Investigadores y de la Academia Mexicana de Ciencias.

Ha formado parte de numerosos proyectos con diversas instituciones, como la UNESCO y el Conacyt; tiene fuertes lazos con la Universidad de Lille, en donde además de haber sido catedrática, colabora en un estudio sobre la riqueza paleontológica del estado de Sonora. Además, ha impartido cuantiosos cursos extracurriculares en universidades mexicanas, dirigido numerosas tesis y publicado más de cien artículos y seis libros.

Entre sus distinciones la Escuela Nacional de Antropología e Historia la reconoció por su relevante trayectoria, la AAPAUNAM por sus cincuenta y cinco años de antigüedad, y la UNAM le otorgó la medalla Sor Juana Inés de la Cruz. Adicionalmente, tres especies fósiles han recibido su denominación científica en honor a ella.



Foto: Jorge Estrada Ortíz

En un emotivo video, colegas y alumnos recordaron el primer contacto que tuvieron con la doctora Buitrón, platicaron anécdotas y dedicaron sentidas palabras de agradecimiento por siempre transmitir con paciencia el amplísimo conocimiento que posee y acercarlos a la paleontología con dedicación y apasionamiento.

## Preparación, carácter y compromiso

El segundo homenajeado, el doctor Joaquín Aguayo, ha sido profesor titular de la División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra (DICT) desde 1969. Miembro de las últimas generaciones que tomaron clases en el Palacio de Minería, obtuvo su doctorado en Ciencias Geológicas en 1976 en la Universidad de Texas y pertenece al Sistema Nacional de Investigadores, a la Academia Mexicana de las Ciencias y a la Comisión de Especialidad en Ingeniería Geológica.

En el campo profesional, ha realizado trabajos de exploración del territorio nacional para Petróleos Mexicanos y la Secretaría de Recursos Hidráulicos, y colaboró por más de veinte años con el Instituto Mexicano del Petróleo. Presidió la Sociedad Geológica Mexicana, la vicepresidencia del Colegio de Ingenieros Geólogos y la dirección del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología.

Como científico, ha participado en la exploración de la geología marina del Pacífico mexicano a bordo de buques de la UNAM, y del Golfo de California en naves estadounidenses, y ha elaborado cartografía oceánica desde Panamá hasta California. Es autor de más de ciento cincuenta artículos, de diez libros y más de doscientos cincuenta ponencias en eventos académicos nacionales e internacionales; así como director de tesis.

Colegas y alumnos aseguraron que su vasta experiencia fue una valiosa guía en estudios e investigaciones que los enriquecieron académicamente. Recordaron sobre todo la emoción de trabajar en campo, ver y vivir los conocimientos teóricos de la clase, y la satisfacción de obtener resultados colaborando con un especialista tan destacado.

El doctor Aguayo subrayó tres cualidades que los profesores deben cultivar en sus alumnos: el conocimiento científico, el impulso de saber más y un compromiso indisoluble con la formalidad. “En la Universidad tenemos una sola obligación, no hay más: hacer que los

jóvenes sepan observar, pensar y estudiar por su cuenta”, comentó.

La clausura del Encuentro Geológico estuvo a cargo del doctor Enrique González Torres, jefe de la

DICT, quien agradeció a los homenajeados los años consagrados a la docencia, a los presentes por su participación y a los organizadores, su entusiasmo e interés por la geología. •

## iOS Lab Day en la Facultad de Ingeniería

Erick Hernández Morales

El iOS Development Lab de la Facultad de Ingeniería, un espacio dedicado al aprendizaje del diseño y desarrollo de aplicaciones con la tecnología de Apple, celebró el primer iOS Lab Day, el pasado 26 de agosto. La jornada de charlas y talleres estuvo dirigida a difundir sus logros obtenidos, compartir conocimientos adquiridos y acrecentar su comunidad.

Durante la conferencia de apertura, el ingeniero Marduk Pérez de Lara Domínguez resaltó la filosofía del iOS Development Lab: la innovación es la que puede cambiar al mundo en beneficio de la sociedad. En su opinión, no es sólo un laboratorio, sino una comunidad donde todos pueden aprender, aportar conocimientos y desarrollar sus talentos.

Destacó que el desarrollo de aplicaciones cuenta con un mercado amplio y muchas áreas de oportunidad que están lejos haber sido explotadas. Considera que el principal requisito para convertirse en un desarrollador profesional es tener interés y ganas, y es posible lograrlo tras seis meses de estudio, por lo que instó a los estudiantes de cualquier ingeniería a dedicar unas

horas de esfuerzo extra. Convencido del potencial creativo y de aprendizaje prácticamente ilimitado que poseemos, insistió en que todos podemos llegar a programar.

Por su parte, el ingeniero Germán Santos, Lab Manager, hizo un recuento de la historia del laboratorio que pronto cumplirá 2 años desde su fundación y que ha impartido cursos a 550 alumnos de todas las carreras de la FI, y también de las facultades de Filosofía y Letras, Medicina y Arquitectura, entre otras. Comentó que en esa colaboración interdisciplinaria radica su potencial creativo.

De la oferta académica del iOS Lab, destacó el Diplomado en Desarrollo de Aplicaciones Móviles, ya en su cuarta generación, como único en México, pues otras ofertas del mismo perfil cubren una mínima parte de lo que éste abarca. En cuanto a los proyectos, resaltó las aplicaciones móviles Family Health para controlar y evitar complicaciones de la diabetes tipo 2, Lend It para vender y rentar herramientas, y Neuron, que resuelve laberintos; además, libros que integran la rea-



Foto: Jorge Estrada Ortiz

lidad aumentada, videos e imágenes interactivas para lograr un mejor aprendizaje.

Asimismo, se comentaron proyectos que desarrollarán próximamente: una aplicación para la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente de México que le ayude a medir cargamentos de madera, y la creación de videojuegos.

Otras iniciativas del iOS Development Lab abiertas a los estudiantes son Cuenta Fest, un concurso de cuento dirigido a la publicación de un libro digital, Girls' Co-

ding Club, que busca fomentar la diversidad de género en el laboratorio motivando a más mujeres a unirse, y App Challenge, que retó a idear una solución tecnológica para un problema real de la Facultad de Medicina.

Durante el día, el equipo del laboratorio ofreció una sesión de *networking* y talleres, como el de Inmersión a la Realidad Aumentada, y de Diseño y Prototipado de Apps. Para conocer sus actividades, puedes acercarte al iOS Dev.Lab ubicado en la planta baja del edificio P del Conjunto Sur de la Facultad de Ingeniería, o visitar el sitio <http://ioslab.ingenieria.unam.mx>. •

## VII Game DEV XPeriencie 2019

Aurelio Pérez-Gómez

La Sociedad de Desarrollo en Videojuegos (Sodvi) de la Facultad de Ingeniería realizó la séptima edición del Game DEV XPeriencie 2019, los días 28 y 29 de agosto en el Centro de Ingeniería Avanzada, un punto de encuentro entre los estudiantes y empresas especializadas para conocer las nuevas áreas, aplicaciones, plataformas web y los nuevos desarrollos de la industria de los videojuegos que cada año tiene una mayor relevancia social, económica y cultural en los ámbitos nacional e internacional.

El programa incluyó las conferencias Tecnoludismo para el Desarrollo de Proyectos: Educación y Videojuegos; Lunch a Palooza: un Roadmap del Proceso por el que Pasó el Videojuego; Historia de Golden Pie: Recomendaciones y Tropiezos para quienes quieren hacer Juegos; De una Idea a la Realidad G.R.E.E.N. The Life Algorithm; Serious Games; Cómo no Formar un Equipo de Trabajo Evil Geometry: 512 Bytes son Suficientes; Homo Gamer; ¿Gracias a los Videojuegos yo?; Flu-

jo de Trabajo con Shader Graph y La Importancia de construir una IP. Igualmente, se realizaron varias actividades, como: los torneos Catan Amateur, Super Smash Bros Ultimate y Detrás de un Desarrollo de Software; Conociendo a e-Sport UNAM, Testing de proyectos, Medios expandidos: Comic Mexicano y Videojuegos, y el Taller de Boxelart con Magicalvoxen.

En entrevista, el estudiante Juan Daniel Gámez Díaz, de la SODVI y coordinador de los invitados del VII Game DEV, comentó que en esta edición los alumnos pudieron conocer los proyectos que actualmente se están trabajando en la industria, al tiempo de darse cuenta que es posible vivir de este campo, en las distintas áreas de desarrollo, e-sports, aplicaciones o en la academia.

En la Game DEV XPeriencie 2019, apuntó que se contó con un número importante de invitados que dieron realce al evento: “Reducimos las actividades y horarios con objeto de presentar sólo actos significativos para nuestro público”. Así mismo, tuvieron un espacio de *networking* para estudios, grupos de trabajo y proyectos nacientes para acercarlos con la industria nacional de los videojuegos.

Las empresas invitadas fueron After Life, Arsgames, Bit All Force, Cactus Games, Combate Monero, DEVIR, Evil Geometry, Federación Mexicana de Esports A.C. (Deportes electrónicos), Dog Biscuit Studios, Frik-In, Golden Pie, Insolit Studios, Estación Pi, InteroVR, Juan León Life, Protokali, Seashell Studio, Oscar Toledo, Soufun, Terra Byte, UNAM Gamers, Develand Academy, Ursus Game Studios, Tres Pixeles, Unity, Hyper Beard Games, y e-sports UNAM. •



Foto: Jorge Estrada Ortíz

## Primer simulacro de sismo para la G2020

Aurelio Pérez-Gómez

Con objeto de preparar y concientizar a la comunidad de la Facultad, en particular a la Generación 2020, para que afronte una emergencia mediante la aplicación de los protocolos de actuación que disminuyan los posibles riesgos generados por un terremoto, la Comisión Local de Seguridad (CLS) llevó a cabo el primer simulacro para el semestre 2020-1, el pasado 27 de agosto en dos turnos: 10:00 y 18:00 horas.

En cada evento de este tipo, se establece un sismo hipotético que lo detona, en esta ocasión se consideró un temblor de magnitud 8.0 grados con un epicentro a 28 kilómetros al suroeste de Tecpan, Guerrero, informó la Comisión.

La CLS realiza estos ejercicios para aplicar las medidas y acciones de seguridad necesarias, y así generar una cultura de la prevención y la autoprotección; al mismo tiempo, observar y mejorar la capacidad de respuesta de la comunidad universitaria y evaluar la coordinación y respuesta de los equipos de emergencia ante un potencial terremoto.

Finalmente, en los simulacros participaron diez mil 850 universitarios en total: el matutino contó con cinco mil 927 personas; en la etapa de evacuación (sótano, planta baja y primer nivel) el tiempo mayor de desalojo fue de 3 minutos 42 segundos y en la de repliegue (pisos 2 al 5 que no desalojan) fue de 8 minutos 40 segundos. En el vespertino colaboraron cuatro mil 923: el mayor tiempo de evacuación fue 3 minutos 20 segundos y 8 minutos 52 segundos, en ambas etapas respectivamente.

¡Por una Cultura de Prevención y Seguridad en la Facultad de Ingeniería! •



Foto: Eduardo Martínez Cuautle

## Nueva dirección de la SAIC y la AAPG

Mario Nájera Corona

El pasado 30 de agosto, en la sala de exámenes profesionales, las nuevas mesas directivas de la Sociedad de Alumnos de Ingeniería en Computación (SAIC) y del capítulo estudiantil de la American Association of Petroleum Geologists (AAPG) de la Facultad de Ingeniería tomaron protesta ante las autoridades y los profesores de las Divisiones de Ingenierías Eléctrica (DIE) y de Ciencias de la Tierra (DICT), respetivamente.

El doctor Carlos Escalante Sandoval, director de la FI, ratificó la relevancia de todas las agrupaciones para la FI: “Los estudiantes son la razón de la educación superior, sin las agrupaciones la Facultad no estaría completa”. Les recordó el privilegio de tomar clases y de tener contacto con el exterior (las empresas), es decir con la vida real: “Empiezan a obtener experiencia para su vida profesional”, expresó.

Sergio Ángel Hernández Luis, presidente entrante de la SAIC, reconoció la labor de quienes lo han presidido y declaró que el trabajo de un presidente se comparte directamente con su mesa directiva de manera responsable, por lo que se siente honrado con los socios que lo acompañan.

En su plan de trabajo, se promoverá y estimularán temas relacionados con la computación en la FI, para contribuir a la formación de todos los estudiantes sin importar la carrera, y así potencializar sus habilidades a través de talleres, conferencias y eventos. Otras actividades serán crear vínculos con el sector laboral, así como organizar el Día de la Computación con talleres básicos de computación, conferencias, visitas empresariales, *networking* y torneos de programación.

En su intervención, el ingeniero Orlando Zaldivar Zamorategui, jefe de la DIE, comentó que el mundo del cómputo es dinámico –lo presente, mañana es historia– y abarca diferentes áreas, como inteligen-

cia artificial, internet de las cosas, telecomunicaciones, o administración, y en todas intervienen los ingenieros en computación. “Por ello celebro que exista este tipo de agrupaciones que promueven la participación, siempre y cuando den prioridad a sus actividades curriculares”.

También estuvo presente el ingeniero Alberto Templos Carbajal, jefe del Departamento de Computación y asesor académico de la agrupación, quien felicitó a la nueva mesa y les reiteró su apoyo en tomo momento.

La nueva mesa de la SAIC está conformada por Miguel Ángel Brito Serrano, Diego Felipe Ballesteros Ramírez, César Yair Calderón Guevara, Diana Aidé García Cruz y Sergio Ángel Hernández.

### Toma de protesta de la AAPG

El representante de la mesa saliente del capítulo estudiantil de la AAPG, Fernando Berumen Borrego, dio un informe de actividades en el que subrayó la colaboración con otras asociaciones de la FI para llevar a cabo la Feria de Agrupaciones Estudiantiles y el Día de la Geofísica; participaron en el Séptimo Encuentro con la Tierra, en la competencia Imperial Barrel Award 2017 y 2018, así como en el AAPG Latinamerican Leadership Summit, en Bogotá, Colombia.

Jaqueline Torres Pérez, la presidente entrante, destacó de su plan de trabajo la participación en la Geosciences Week, el próximo 8 de noviembre, un evento dirigido a niños para difundir la importancia de las Ciencias de la Tierra en la vida cotidiana; aumentar la difusión y relaciones del capítulo estudiantil en las redes sociales e impartir cursos intersemestrales que se centren en las carreras de ingenierías



Foto: Jorge Estrada Ortíz

Geofísica, Geología y Petrolera, y en temas como elaboración de *curriculum vitae* y preparación para entrevista de trabajo. También participarán en los Días de la Tierra y de la Geofísica y organizarán una carrera atlética conmemorativa del

50 aniversario de Ingeniería Geofísica.

Asistieron al evento los doctores Enrique González Torres, jefe de la DICT, y Ricardo José Padilla y Sánchez, asesor académico del ca-

pítulo, quien mencionó que esta agrupación ha tenido varios logros importantes en Latinoamérica, además de que permite el acercamiento y la integración entre varias carreras de la FI. •

## José Luis Fernández dicta conferencia

Aurelio Pérez-Gómez

La Asamblea de Generaciones de la Facultad de Ingeniería (AG-FI) organizó una charla a cargo del doctor José Luis Fernández Zayas para la presentación de algunos de sus proyectos de investigación, el pasado 24 de septiembre en el Auditorio Sotero Prieto.

El investigador inició explicando el ciclo hidrológico: movimiento constante que experimenta el agua entre los distintos lugares donde se encuentra almacenada, desde los océanos, la atmósfera o las tierras y su retorno. “Vivimos en un planeta que según algunos expertos está diseñado para cuatro o cinco mil millones de personas; sin embargo, hoy en día ya somos más de siete mil millones, lo cual significa que el primer problema que tenemos es que no hay para todos y estamos enfrascados en una lucha por conseguir comida, agua y dónde vivir. Esto no es mi opinión es un hecho matemático que debe ser analizado a profundidad”, afirmó.

Enseguida, el ponente expuso su proyecto Aprovechamiento Térmico de Energía Solar, cuyas líneas de investigación son la destilación solar directa de agua de mar, el calentamiento de agua en almacenes comerciales, secado solar de productos agrícolas y el confort en las edificaciones. Este aprovechamiento tiene un papel destacado en el panorama actual y en las prospec-

tivas a futuro en la generación y consumo de energía eléctrica. La energía solar, precisó, es la que llega a la Tierra en forma de radiación electromagnética procedente del Sol, cuyo beneficio se puede realizar por transformación térmica de alta temperatura (sistema fototérmico) y por transformación fotovoltaica (sistema fotovoltaico).

El segundo proyecto es la Circulación Termosifónica, con dos líneas: calentamiento solar de agua y enfriamiento por radiación al cielo, las cuales están basadas en el efecto termosifónico: el agua circula de manera natural, sin necesidad de una bomba entre el captador

y el termotanque. Este sistema se fundamenta en las diferencias de densidades del agua caliente (más ligera) y el agua fría (más pesada), lo cual hace que la primera suba y la segunda baje.

Apuntó que analizar la eficiencia en la producción y en el consumo de energía, el efecto termosifónico y las diferencias de densidad del agua son temas que brindan a los estudiantes grandes oportunidades para hacer nuevas investigaciones y desarrollos tecnológicos en áreas poco estudiadas.

La charla, presidida por el ingeniero Miguel Ángel Lozano, coordinador



Foto: Jorge Estrada Ortíz

de la AGFI, fue organizada por el ingeniero Pablo Juárez Montoya, profesor de la División de Ciencias Básicas. En una breve semblanza del invitado destacaron que el doctor Fernández Zayas es ingeniero mecánico electricista por la FI y doctor

en Ingeniería de Flujos Electro-hidrodinámicos por la Universidad de Bristol, Inglaterra. Ha colaborado en la creación de varios centros privados de diseño de ingeniería y dirigido diversas empresas productoras de equipo electromecánico

e industrial; y se ha dedicado a los servicios tecnológicos, de postventas y a las políticas de innovación. Ha sido director del Instituto de Ingeniería y del Sistema Nacional de Investigadores del CONACYT. •

## Viaje por la cultura popular del Metro

Mario Nájera Corona

**E**l Metro de la Ciudad de México es un símbolo y parte de la identidad de la urbe, desde su inauguración en 1969 significó un cambio tanto en la manera de transportarse como en la expresión cultural de los capitalinos quienes rápidamente lo adaptaron a su vida cotidiana a tal grado que se ha visto representado en postales, canciones, estampillas y juguetes.

Con el fin de conocer la trascendencia cultural del Sistema de Transporte Colectivo Metro y en conmemoración de su 50 aniversario, la División de Ciencias Sociales y Humanidades de la Facultad de Ingeniería organizó, el pasado 13 de septiembre en el Auditorio Sotero Prieto, la conferencia Tururú: el Metro y la Cultura Popular, impartida por el maestro Aldo Solano Rojas, historiador del arte.

Desde su origen, el Metro fue planeado para brindar un viaje cultural a sus usuarios, explicó el ponente, como una forma didáctica de revelar la “historia oficial nacionalista” de México, de ahí que muchas de sus estaciones han albergado exposiciones de arte, réplicas de piezas arqueológicas y pirámides, murales, maquetas y galerías fotografías.

Asimismo, la construcción del Metro repercutió en la identidad del territorio que rodeaba cada estación; los pictogramas marcaron y



Foto: Jorge Estrada Ortiz

dieron un sentido abstracto a la ubicación, en una doble función: el diseño toma aspectos del entorno y, a la vez, el pictograma le da una identidad a la zona que antes no poseía, por ejemplo, Moctezuma dio lugar a una imagen para una colonia que surgió posteriormente.

En la cultura popular, el Metro se adaptó de manera veloz; algo muy representativo fueron las tarjetas postales que se realizaron para mostrar y proyectar la modernización de la Ciudad de México, así como timbres postales, álbumes

de estampas, en la música con la canción *El metro* de Chava Flores, y en juguetes de réplicas de los vagones a finales de 1980: “Se puede saber si algo se decantó a la cultura popular, si existe un juguete de ese algo”, aseguró.

Para observar algunas de las imágenes que el maestro Solano Rojas presentó este día, los invitamos a consultar su tuit con motivo del 50 aniversario del Metro: <https://twitter.com/aldosolanorojas/status/1169268260510019586> •

## Ingeniería gana torneo de la AAPAUNAM

El sábado 24 se llevó a cabo la esperada final del deporte ráfaga del Torneo de Baloncesto de Académicos de la AAPAUNAM, teniendo como escenario el legendario Frontón Cerrado de Ciudad Universitaria, por cuya duela han pasado múltiples representantes universitarios en competencias internacionales como Universiada y juegos Panamericanos.

El escenario fue digno para los académicos que, a lo largo de muchas jornadas sabatinas, mostraron el pundonor para llegar a la gran final y en esta ocasión correspondió a los representativos de la Facultad de Ingeniería y de la Escuela Nacional Preparatoria, enfrentarse por ocupar el sitio más alto en el pódium y colgarse al pecho la anhelada presea dorada. Es menester destacar la presencia de los fieles seguidores de todos los equipos, entre los que se encontraron familiares y amigos de los participantes.

Asimismo, los equipos de las facultades de Odontología y Veterinaria, con el coraje y determinación que los distingue en ésta y en otras disciplinas deportivas y muy cercano de los finalistas en el puntaje de la tabla de posiciones, dejaron el alma en la duela por la obtención del tercero, pero muy decoroso lugar, en el panel de medallistas.

Previamente y como reconocimiento al esfuerzo de los equipos participantes que no alcanzaron el puntaje para participar por alguna medalla, se llevó a cabo el partido



de invitación entre las facultades de Economía y de Estudios Superiores Aragón, en el que, después de un interesante duelo, el primero se llevó el triunfo por marcador 41 a 38.

En el partido por la medalla de bronce, con una cómoda pero angustiosa ventaja desde los primeros minutos de juego, Veterinaria se impuso por marcador 27 a 17 al representativo de la Facultad de Odontología.

En la gran final y ya cayendo la tarde sabatina, los ingenieros, con un arrollador embate desde los primeros minutos del juego, aprovecharon el desconcierto de la defensa del equipo de la Escuela Nacional Preparatoria para lograr un abultado marcador de 70 puntos contra 46 de los preparatorianos, para acreditarse los máximos honores y anhelo de todo deportista: el primer sitio en el pódium, portando la medalla áurea y levantando el trofeo de Campeones.

En el equipo de la Facultad de Ingeniería, comandado por Adán Castro Flores, jugaron Rogelio Darío Gutiérrez Carrillo, Fabián González Escalona, César Paniagua Lovera, José Luis Salas Corrales, Adán Castro Flores, Enrique Pérez Colorado, Miguel Ángel Hofmann Aguirre, Susana Nájera Montiel, Gabriel Salinas Calleros, Francisco Javier Escalona Rzeslawski, Octavio Estrada Castillo, Arturo Ambriz Maguey y Rigoberto Ledesma Rivera.

Posteriormente se llevó a cabo la ceremonia de premiación, en la que el entusiasta Luis Rafael Nava Fuentes, secretario de Asuntos Deportivos de la AAPAUNAM y organizador del torneo, llevó el mensaje de felicitación de la química Bertha Rodríguez Sámano, secretaria general de la asociación gremial, a todos los participantes y consecuentemente hizo entrega del trofeo al Campeón Ingeniería, así como las medallas a los ocupantes de los tres primeros lugares de este deporte del baloncesto. ¡Felicidades a todos los académicos! •



## Concierto de la OJUEM en la FI

Rosalba Ovando Trejo



Foto: Jorge Estrada Ortíz

Con el objetivo de difundir entre la comunidad estudiantil de la Facultad de Ingeniería diversos géneros musicales, la Orquesta Juvenil Universitaria Eduardo Mata (OJUEM) se presentó con gran éxito en el Auditorio Javier Barros Sierra, el pasado 5 de septiembre, bajo la batuta de la maestra Gabriela Díaz Alatríste, directora huésped. Este concierto fue promovido por la Dirección General de Música UNAM, en el marco del ciclo permanente Música en Territorio Puma.

Durante el recital el maestro Leonardo Mortera ofreció una charla didáctica sobre los instrumentos de viento, cuerdas y percusión, a fin de despertar la curiosidad musical entre la comunidad.

Los estudiantes gritaron vivas y aplaudieron con gran placer en cada interpretación de la majestuosa orques-

ta por su calidad artística: *Obertura de Egmont, op 87* (Ludwig van Beethoven), *Del Nuevo mundo* (selección de la *Sinfonía no. 9 en mi menor, op 95*, Antonín Dvořak), *Rondo Allegretto* (del *Concierto para dos cornos y orquesta en mi bemol mayor*, Franz Joseph Haydn), en los cornos Miguel González y Gabriel Honorio; Janitzio (Silvestre Revueltas), *Vals Alejandra* (Enrique Mora), *La Boda de Luis Alonso* (intermedio, Gerónimo Jiménez) y *Huapango* (José Pablo Moncayo).

Cabe destacar que la OJUEM, ensamble sinfónico fundado en 2012, reúne a algunos de los jóvenes músicos más destacados y talentosos de nuestro país. Sus 70 integrantes no sólo tienen una intensa práctica orquestal, sino que participan en clases magistrales impartidas por reconocidos solistas, seminarios de música de cámara y talleres seccionales. •

## Concierto conmemorativo de la Tuna

Aurelio Pérez-Gómez

La Tuna de la FI conmemoró el cuarenta aniversario del Premio a la Originalidad, ganado en el Primer Festival Internacional de Tunas Universitarias en 1979 en Santiago de Compostela, y lo celebró con un concierto el pasado 12 de septiembre en el Auditorio Sotero Prieto.

En el recital participó el ingeniero Óscar Carballar, quien recordó cómo conquistaron este premio en el Festival, organizado por la Universidad de Galicia y La Casa de la Troya, por su interpretación original *La Tuna de Compostela*: “En algunos periódicos se decía que *La Tuna de Ingeniería* había robado el corazón de los es-

pañoles”. También recordó que cantaron *Cielito lindo* acompañados por más de diez mil personas.

El premio es una réplica del Monumento Al Tuno, una escultura ubicada en el campus universitario de Compostela que representa una escena de serenata con cuatro figuras humanas que pertenecen a los antiguos tunos: guitarrista, cantante, mandolinista y panderista. La obra está hecha de granito gallego y es del escultor Fernando García Blanco.

Mencionó que después de conquistar dicho premio, cambió su nombre de Estudiantina de la Facultad de Ingeniería a Tuna. Actualmente, la agrupación tiene 45 años de trabajo ininterrumpido y ha obtenido muchos reconocimientos nacionales e internacionales”.

Durante el concierto explicaron algunos aspectos de su agrupación, por ejemplo, que sólo se tienen tres rangos: aspirante (miembro en un periodo de prueba y dispuesto a aceptar un compromiso al formar parte oficialmente); pardillo (demuestra aptitudes y habilidades musicales y verbales, y obediencia para aspirar al siguiente nivel) y tuno (han probado su formación ejemplar, el gran compromiso para guiar a los nuevos integrantes, su solidaridad y disponibilidad).



Foto: Jorge Estrada Ortíz

Los tunos interpretaron *Las novias de ingeniería*, *La paella*, *Alborada gallega*, *Moliendo café*, *Clavelitos*, *La paloma*, *El milagro de tus ojos* y *Piel canela*, entre otras. •

## ¡Vuelve la Siembra de Libros!

Jorge Contreras Martínez

“El libro le fascinaba o, más exactamente, lo tranquilizaba. En cierto sentido, no le enseñaba nada nuevo, pero esto era una parte de su encanto. Decía lo que el propio Winston podía haber dicho, si le hubiera sido posible ordenar sus propios pensamientos y darles una clara expresión”. Este es un fragmento de *1984*, de George Orwell, uno de los títulos que estuvieron a disposición de la comunidad de Ingeniería en la Siembra de Libros, el pasado 18 de septiembre en el vestíbulo del Auditorio Javier Barros Sierra.

El evento, organizado por la Coordinación de Actividades Culturales de la División de Ciencias Sociales y Humanidades (DCSyH), tiene el objetivo de promover la lectura y de compartir el placer que ofrecen los libros mediante una sencilla dinámica: tomar uno y, una vez terminado, devolverlo en una caja que se coloca afuera de la División los últimos viernes de cada mes para que otros lo disfruten. Si lo desean, pueden donar más títulos.

Vianey, alumna de quinto semestre de Ingeniería Eléctrica-Electrónica, compartió su satisfacción por adquirir



Foto: Jorge Estrada Ortíz

*Psiquiaticón*, un texto que profundiza en la mente de cineastas y directores. “Estoy muy emocionada, me parece interesante conocer la forma de pensar de otros y aprender cosas nuevas”. Señaló que debería haber más donaciones en las siembras para mayores posibilidades de leer buenos textos.

Ricardo, de noveno semestre de Computación, asistió a la Siembra para donar libros que ya había leído y compartirlos con los demás. “Mi profesor de Recursos y Necesidades de México nos hizo la invitación para

traerlos. Creo que es importante fomentar la cultura de que los libros no se queden en algún estante”.

Obras de Octavio Paz, Arturo Pérez-Reverte, Jaime Sabines, Ignacio Manuel Altamirano, Albert Camus, Francisco Martín Moreno, Pablo Neruda y muchos autores más han sido donadas, principalmente, por Libros UNAM. Para seguir sumando, la DCSyH invita a los estudiantes y profesores a obsequiar libros en la Coordinación de Actividades Culturales. •

## Porque no todo lo que se lee son letras

Diana Baca

La División de Ciencias Sociales y Humanidades de la Facultad de Ingeniería (DCSyH), llevó a cabo la conferencia El Texto en Imagen, la Fotografía Publicitaria, a cargo de los diseñadores José Antonio López Vázquez y Susana Sosa Méndez, profesores de la Facultad de Artes y Diseño (FAD).

La maestra Ana Yantzin Pérez Cortés, a nombre de la División, ofreció una introducción teórica, en la que citó una definición de texto: “Una composición de signos con una intención comunicativa que adquiere sentido en determinado contexto”, y ejemplificó los que se mezclan con imágenes, como los de tercera dimensión y los caligramas.

El licenciado López señaló que las imágenes publicitarias son sumamente cotidianas y se pueden encontrar en anuncios espectaculares, en carteles, medios impresos y digitales, incluso en los mismos productos, ya que es la forma empleada por la mercadotecnia para mostrarlos y así venderlos.

Subrayó que para crear una imagen publicitaria todos los elementos de una fotografía deben estar al servicio del artículo a promocionar, incluso el texto que, si bien tiene un papel secundario, debe destacar el objeto principal.

Otras características que identifican a la imagen publicitaria son la ambientación de fondo y el uso de figuras retóricas con el objetivo de provocar una sensación, es decir, apela a las emociones del consumidor, por lo que es persuasiva y tiene la intención de vender un sentido de pertenencia.

Por otro lado, la foto comercial, simplemente descriptiva, apela al lado racional del consumidor, sin un contexto ni una producción específicas, por lo que re-

gularmente es empleada en catálogos, por su finalidad informativa.

Los ponentes mostraron una serie de sus trabajos, desde el boceto, el proceso de armado y montaje de complejas escenas, la manera de conseguir diversos efectos y la enorme postproducción que implica obtener la imagen final deseada, y compartieron algunos consejos para que los alumnos repliquen una fotografía con resultados semiprofesionales en sus proyectos, tesis, reportes o incluso negocios. •



Foto: Jorge Estrada Ortiz

# Guía de movilidad: 7 consejos para tener éxito

Cada vez más estudiantes buscan una experiencia de intercambio para enriquecer el currículum y la propia vida. Aquí una guía de siete consejos para que los estudiantes de movilidad aprovechen mejor esta experiencia:

## Dejar todo preparado para la hora de partir

Estar preparado para dejar todo en orden antes de viajar. Además, infórmate antes de partir. Investiga bastante sobre el lugar al que vas y lleva todos los documentos necesarios. Otra recomendación es organizar con anticipación cómo pagar en el extranjero.



## Hablar y practicar

Necesitarás expresarte en un idioma diferente, por lo que es necesario entrenar para adquirir fluidez. “El primer paso para vencer la timidez es aprender a reírse de sí mismo. Se cometerán errores, es normal, pero será proporcional a la práctica”. “Quien va en grupos se acaba privando más de socializar con personas de países diferentes. El consejo es que eso no pase, e incluir a un extranjero en las conversaciones. Así todos tendrán por obligación que conversar y practicar”.



## Aprovechar al máximo la universidad

Además de las aulas, cada universidad tiene una programación diferente que está a disposición de los estudiantes. Se trata de los clubes de estudiantes que organizan actividades. “Existen las de deportes, ciencias, eventos, entre otros”.



## Organizarse para dar cuenta de todo

La experiencia de hacer movilidad es buena en todos los aspectos, pero debes recordar que el objetivo principal es el estudio. “En los primeros meses es realmente difícil”.



### Hacer amigos dentro de la universidad

No existe desventaja en relacionarse con personas del mismo grupo. Además de practicar el idioma, estas personas pueden ayudarte en los estudios y explicarte con más calma esa palabra que el profesor mencionó y que no reconociste. También es conveniente porque se crean futuros contactos internacionales dentro del área de actuación.



### Abrir la mente

Estás experimentando nuevas cosas. Debes ir desapegado de tus costumbres, de la rutina, todo para “sumergirte” de lleno en la nueva cultura. Comida, ropa, hábitos, todas esas diferencias contarán como aprendizaje. “Debes regresar con la sensación de que aprovechaste el viaje, no sólo académicamente hablando.



### Respetar el país

Es muy importante que tengas respeto por las leyes del país en donde estás. Legislaciones en otros lugares pueden ser bien diferentes y deben ser respetadas.



¡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 en Ciencias de la Tierra

**ARELLANO GIL, Javier, Rogelio Soto Ayala y Ana Laura Pérez Martínez.** Química para ciencias de la Tierra: Fundamentos y aplicaciones. México, Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ingeniería, 3ª edición 2018, 258 pp.

Esta obra, en cuya elaboración participaron treinta y tres miembros del personal académico de la UNAM, incluye teoría, ejercicios, cuestionarios de autoevaluación, aplicaciones de la Química a las geociencias y material bibliográfico, por lo que su contenido está relacionado con el petróleo, el agua, la minería, la contaminación ambiental, entre otros aspectos relevantes. Su propósito fundamental es contribuir a la mejora de la formación académica de los estudiantes de las carreras de Ingeniería en Ciencias de la Tierra, mediante el logro del aprendizaje significativo de la asignatura de Química de Ciencias de la Tierra de forma accesible, actualizada, y que cubra todos los temas incluidos en dicha asignatura, además de otros tópicos relacionados con el sistema Tierra.

La obra está compuesta de veintidós capítulos y se apoya en casos de aplicación, al dispones de ejemplos relacionados con la exploración, explotación y uso eficiente de recursos naturales, contribuyendo a que los egresados logren una formación académica más sólida y cuenten con los conocimientos, las habilidades y las herramientas que contribuyan a un mejor desarrollo profesional, actuando con responsabilidad social en el cuidado del medio ambiente.

## CONTENIDO:

Prefacio; Agradecimientos; UNIDADES TEÓRICAS Y CONCEPTOS FUNDAMENTALES: Introducción; La Química como Ciencia Básica; Estructura atómica; Periodicidad; Enlaces químicos y fuerzas intermoleculares; Teoría de orbitales moleculares y cristalografía; Estequiometría; Termoquímica y equilibrio químico; Electroquímica; Química orgánica; Comportamiento de sustancias y diagramas de fases. CASOS DE APLICACIÓN Y TEMAS SELECTOS: La química y los lodos de perforación; Modelado hidrogeoquímico para predecir procesos de mezcla en acuíferos; Geoquímica en el drenaje ácido de mina: aplicación en un sistema de tratamiento con rocas calcáreas; Análisis hidrogeoquímico en una localidad de Veracruz; La química y la disolución de carbonatos; Petrología y química; Los explosivos y la química en la Ingeniería de minas y metalurgia; Métodos geofísicos y la química de la tierra; La química y recuperación de hidrocarburos; La geotermia como manifestación de energía química; Diagramas de fase para sistemas silicatados. Referencias bibliográficas; Apéndice A, Manual de tablas para química; Apéndice B, Clasificación de los fluidos petroleros de acuerdo con sus fases; Apéndice C, Normatividad de la geotermia en México; Apéndice D, Diagramas de fase para sistemas silicatados.

Información proporcionada por  
la Unidad de Apoyo Editorial

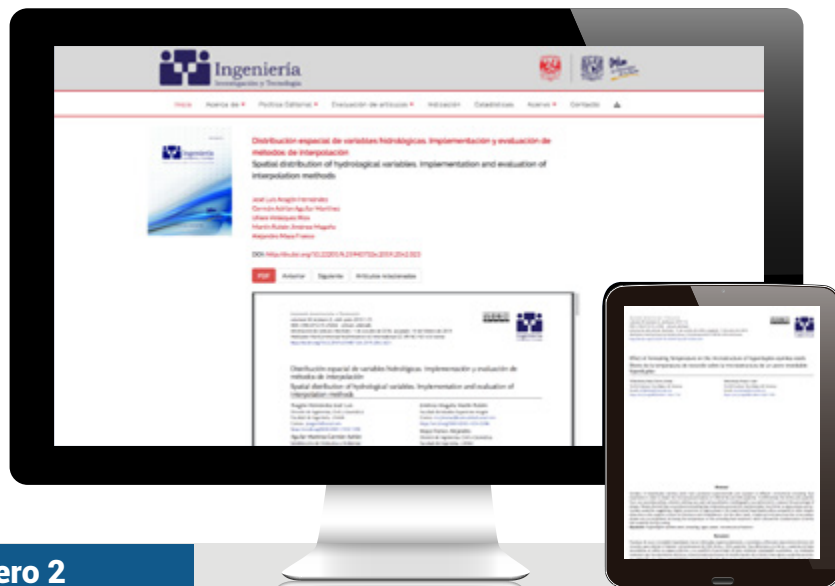


De venta en:  
Ventanilla de apuntes  
Circuito Interior s/n Cd. Universitaria



**Ingeniería**  
Investigación y Tecnología

DESDE  
**1908**



**Volumen XX, Número 2**  
Abril-junio 2019



**Distribución espacial de variables hidrológicas. Implementación y evaluación de métodos de interpolación**

Aragón-Hernández J.L., Aguilar-Martínez G.A., Velázquez-Ríos U., Jiménez-Magaña M.R., Maya-Franco A.

<http://dx.doi.org/10.22201/ii.25940732e.2019.20n2.023>



**Effect of annealing temperature on the microstructure of hyperduplex stainless steels**

Villalobos-Vera D.I., Mendoza-Bravo I.

<http://dx.doi.org/10.22201/ii.25940732e.2019.20n2.024>



RevistaIIT



RevistaIIT



ii.revista@gmail.com

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



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

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

LA PRIMERA IGUALDAD ES LA EQUIDAD

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



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

# PROTOCOLO DE ATENCIÓN A CASOS DE VIOLENCIA DE GÉNERO DE LA UNAM

28 OCT  
13:00 HRS  
AUDITORIO  
SOTERO PRIETO





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

# BOTONES DE AUXILIO-FI

¿Qué pasa al presionar el botón de auxilio?

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



¿Cuál es su función?

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

- EMERGENCIA MÉDICA
- HOSTIGAMIENTO
- VIOLENCIA
- ACOSO SEXUAL

¿Quiénes acudirán en tu auxilio?

Vigilantes, Autoridades y La Unidad Jurídica

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



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

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

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

## LA COMISIÓN LOCAL DE SEGURIDAD DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

Tiene por objeto coadyuvar con la Comisión Especial de Seguridad del H. Consejo Universitario, en el reforzamiento de la Seguridad y Protección Civil de nuestra comunidad, así como en la lucha contra la violencia y otros ilícitos atendiendo los principios que rigen a la Comisión Especial de Seguridad.

[www.administracion.ingenieria.unam.mx/CLS/](http://www.administracion.ingenieria.unam.mx/CLS/)



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

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



FACULTAD DE INGENIERÍA

CENTRO DE EXPOSICIONES  
Y CONGRESOS UNAM

**IT SHOW  
ROOM**

**CONI  
SOFT  
2019**  
by **CNMES**



UNAMxHacks  
by **KIO**

**21 y 22**  
de octubre

**23 al 25**  
de octubre

**25, 26 y 27**  
de octubre



Regístrate en <https://mxhacks.io/>





INTEL - UNAM

# 2º CONGRESO AI & HPC



Intel®, la Secretaría de Desarrollo Institucional y la Facultad de Ingeniería tienen el gusto de invitarlos al **2º Congreso de Inteligencia Artificial e Informática de Alto Desempeño**

## Agenda

- Inteligencia Artificial en la Salud
- Inteligencia Artificial en la Energía
- Estado del Arte en la Inteligencia Artificial
- HPC en la Educación
- Casos de éxito con HPC



Facultad de Ingeniería  
Auditorio Javier Barros Sierra



Octubre 9, 2019



09:00 a 15:00 horas

UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

SECRETARÍA DE APOYO A  
LA DOCENCIA

C O P A D I



Coloquio  
PARA

# Conferencia octubre 2019



Ciclo de Coloquios del Programa de Alto Rendimiento  
Académico de la Facultad de Ingeniería

**“Instrumentación y  
control de marcha de un  
robot bípedo”**

**Dr. Edmundo Gabriel Rocha  
Cózatl**

**Jefe de Departamento de  
Ingeniería Mecatrónica**

**Martes 15 de octubre  
13:00 horas**

**Auditorio Sotero Prieto**  
Edificio M zona sur de la  
Facultad de Ingeniería

<http://copadi.fi-c.unam.mx>  
Teléfono: 56228101 ext. 108  
Correo: [copadi\\_para@cancun.fi-a.unam.mx](mailto:copadi_para@cancun.fi-a.unam.mx)











## Convocatoria Climathon CDMX 2019

Climathon CDMX 2019 busca resolver de manera innovadora, creativa y multidisciplinaria los principales problemas de cambio climático en la ciudad. **CDMX y más de 100 ciudades alrededor del mundo nos uniremos para hackear por un mejor planeta.**

### Únete al reto si...

-  Eres habitante de la CDMX y área metropolitana, mayor de 18 años (No hay límite de edad).
-  Deseas combatir el cambio climático en la CDMX y área metropolitana.
-  Tienes conocimientos de intermedios a avanzados en alguna de las siguientes áreas: políticas públicas / gobernanza / leyes / emprendimiento / programación / diseño medio ambiente / sustentabilidad.
-  Te entusiasma trabajar durante 24 horas continuas en un ambiente repleto de ideas y gente inspiradora.
-  En caso de resultar ganador te gustaría dar seguimiento hasta la implementación de tu idea.
-  Quieres atacar alguna de las siguientes problemáticas de cambio climático en la ciudad: Calidad del aire / Acceso al agua.

### Esta oportunidad es para ti:

Realiza tu pre-registro en: <https://climathon.climate-kic.org>

Dependiendo de la madurez de tu proyecto, puedes participar con una idea o prototipo.

Conoce más de Climathon CDMX 2019 en  
<https://climathon.climate-kic.org/en/mexico-city>



## Pláticas informativas Ingeniería Mecatrónica

Miércoles 9 de octubre

Auditorio Sotero Prieto 13:00 h

Auditorio Barros Sierra 17:00 h



Facultad de Ingeniería  
UNAM



- ✓ Información general
- ✓ Requisitos de ingreso
- ✓ Fechas de recepción de solicitudes
- ✓ Respuesta a dudas e inquietudes

# PROTOCOLO DE ATENCIÓN A CASOS DE VIOLENCIA DE GÉNERO DE LA UNAM



15 OCT  
14:00 HRS  
AUDITORIO RAÚL J.  
MARSAL





Universidad Nacional Autónoma de México / Facultad de ingeniería  
División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra



# JORNADA DE CONFERENCIAS AMGP-UNAM

16:15 - 17:00

**Tectónica contraccional:  
Cinturones Plegados y potencial de Hidrocarburos**

Dr. Luis Enrique Salomón Mora / PEMEX

17:00 - 17:50

**Creación de valor en la empresa petrolera**

M. I. Arnulfo Sánchez Valerio / PEMEX

17:50 - 19:00

**Curva de Hubert, pico del petróleo  
Fin del petróleo barato y estado actual de la exploración  
petrolera en la parte mexicana del bloque Maya:  
Expectativas para la exploración inmediata**

PhD. Javier J. Meneses Rocha. / Instituto Mexicano del Petróleo

MSc. Carlos T. Williams Rojas/ Instituto Mexicano del Petróleo

**Miércoles 9 de octubre de 2019**  
**Auditorio Sotero Prieto**

Edificio M, División de Ciencias Básicas,  
Conjunto Sur de la Facultad de Ingeniería de la UNAM



AMGP-UNAM



@AMGP\_UNAM





Música en Territorio Puma / Grupos de Cámara de la OFUNAM

# Cuarteto de Cuerdas OFUscado

16 oct  
13:00 hrs  
Vestibulo del edificio "1"





**CULTURA, EVENTOS, NOTICIAS Y MÁS  
SIGUE NUESTRAS REDES**



**f CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES FI**

**f CULTURA EN LA FI**

**@SOCIALESYHUMANIDADES\_FI**

**@DCSYH\_FI**



**SIGUE NUESTRAS REDES  
CULTURA, EVENTOS, NOTICIAS Y MÁS**



eni México

Facultad de Ingeniería – UNAM  
Seminarios 2019



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

abril

Jueves 25 de Abril

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



mayo

Jueves 09 de Mayo

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

junio

Jueves 13 de Junio

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



agosto

Jueves 8 de Agosto

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

septiembre

Jueves 12 de Septiembre

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

octubre

Jueves 10 de Octubre

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



noviembre

Jueves 07 de Noviembre

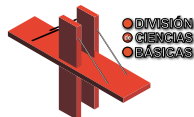
**Introducción al análisis AVO como herramienta para la  
predicción de fluidos**  
Armando Avella – Exploration Team Leader

diciembre

Martes 10 de Diciembre

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

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



# Mesa redonda sobre equidad de género en el entorno laboral “retos y oportunidades”

Influencia del género en el desarrollo profesional

29 de octubre de 2019, 13:00 h

Auditorio Sotero Prieto

**Objetivo:**

Presentar a los alumnos y alumnas de la DCB los retos que se encuentran en el campo laboral con relación a la equidad de género y las oportunidades que se pueden aprovechar en el ámbito laboral de la ingeniería.

**Temáticas:**

- Primer empleo en el campo de la ingeniería
- Jefe o jefa como guía
- Jornada laboral
- Creatividad y reconocimiento
- Oportunidad de crecimiento
- Disponibilidad para viajar o cambiar de residencia
- Familia
- Características psicosociales de las mujeres en ingeniería

# 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](http://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](mailto:teatrofi@yahoo.com.mx)





**Actividades creativas de lectura y escritura**

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

## FACULTAD DE INGENIERÍA

Vestíbulo del Auditorio Javier Barros Sierra

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

13 a 15 Hrs.

¡Una nueva forma de vivir la lectura!



**CONVERSE →**