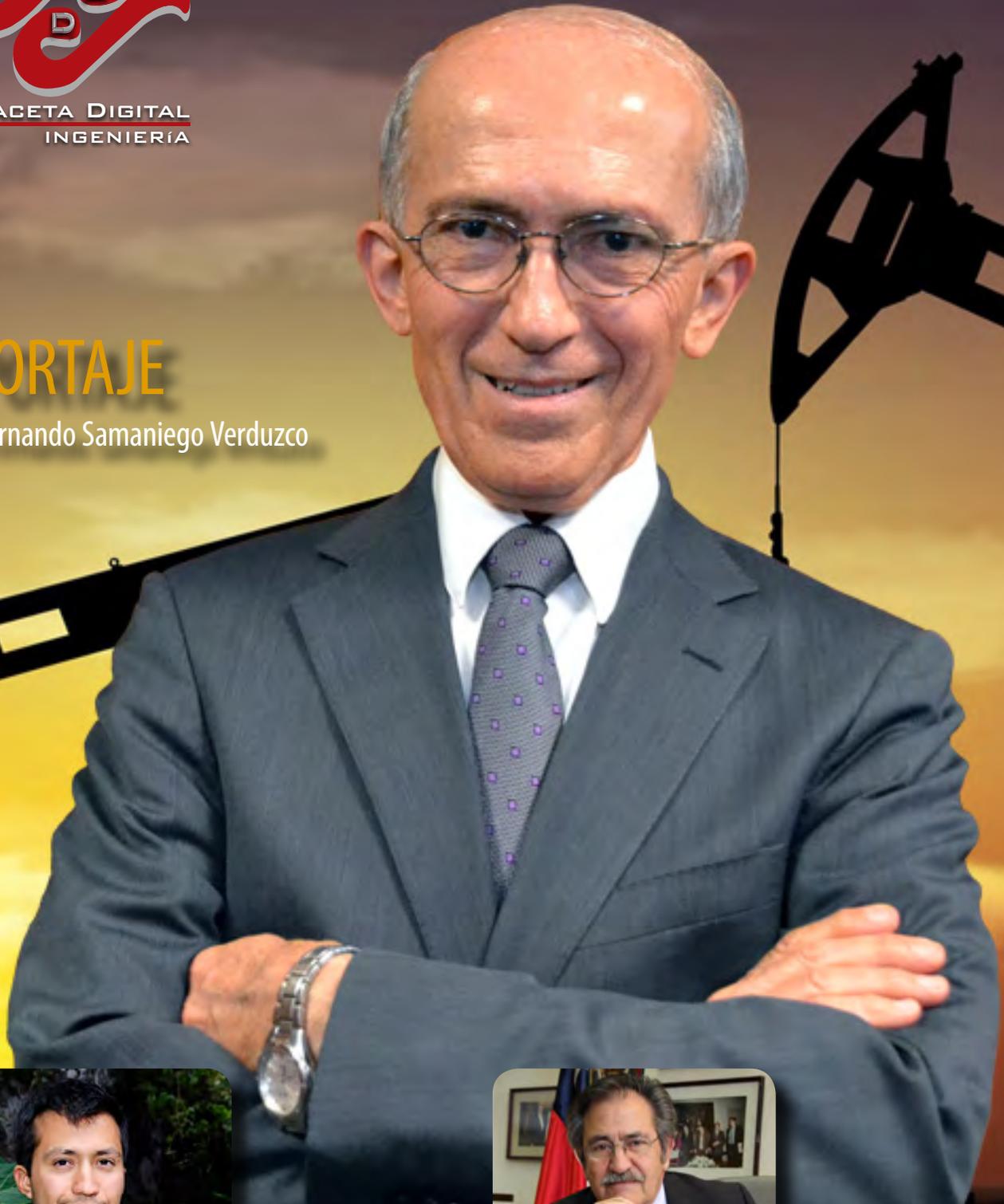


REPORTAJE

Doctor Fernando Samaniego Verduzco



Osvaldo Romero

Estudiante
gana Hackaton
en Berkeley



Embajador Ricardo Núñez Muñoz

Embajador
de Chile visita
Ingeniería

DIRECTORIO

Universidad Nacional Autónoma de México

Rector

Dr. Enrique Graue Wiechers

Secretario General

Dr. Leonardo Lomelí Vanegas

Facultad de Ingeniería

Director

Dr. Carlos Agustín Escalante Sandoval

Secretario General

Ing. Gonzalo López de Haro

Coordinador de Vinculación Productiva y Social

M.I. Gerardo Ruiz Solorio

Coordinación de Comunicación

Coordinadora

Ma. Eugenia Fernández Quintero
Editora

Diseño gráfico

Antón Barbosa Castañeda

Fotografía

Jorge Estrada Ortíz
Antón Barbosa Castañeda
Eduardo Martínez Cuautle

Redacción

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

Community Manager

Sandra Corona Loya

Esta publicación puede consultarse en Internet:
<http://www.ingenieria.unam.mx/paginas/gaceta/>
Gaceta Digital Ingeniería de la Facultad de Ingeniería, UNAM.
Época 2 Año 1 No. 5, octubre, 2016.



Editorial	03
Hackatón en el extranjero	04
Embajador de Chile visita Ingeniería	06
Ingeniería refuerza lazos con Cambridge	08
La empresa Unilever imparte conferencia	10
Estudia un posgrado en Nueva Zelanda	11
Vinculación UNAM-Universidad Pemex	13
Vinculación Facultad de Ingeniería-ICA	16
Conferencia de la DCB	17
XIV Ciclo de la DICyG	18
Hidráulica, ambiente y construcción	21
Estructuras, Sistemas y Transporte	24
Geotecnia y Estructuras	26
Culmina XIV Ciclo DICyG	30
Entrevista al Dr. Fernando Samaniego	33
WiFiQui: Web institucional de Física y Química	40
Noche PHP en la Facultad de Ingeniería	43
Foro del Colegio del Personal Académico	45
Finalizan cursos de certificación Cisco	47
El Mexicable: gran obra de ingeniería	49
UNAM: formadores de líderes	50
Oracle busca ingenieros	51
IEEE-UNAM participación en Malasia	52
La sexualidad y sus mitos	53
Eco-eficiencia en la ingeniería	54
Los misterios ocultos de Chichen Itzá	56
Sistemas descentralizados para el agua	58
La DECDFI siempre adelante	59
Experimentar el cine	60
La fuerza de la superación en color	61
Teorías y música de otro lugar	63
Concierto de película en la FI	64
Nuevas publicaciones	66
Acertijo	68
Agenda FI	69
Nos interesa tu opinión	73

Editorial

Uno de los mayores orgullos de la Facultad de Ingeniería es su planta docente, y esta edición de la Gaceta Digital contribuye a resaltar la labor académica de excelencia del doctor Fernando Samaniego Verduzco, profesor investigador de la División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra, a quien se le dedica el reportaje que plasma el alto nivel del especialista en ingeniería petrolera.

En la misma línea de nuestros grandes maestros, el tradicional ciclo de conferencias de la División de Ingenierías Civil y Geomática, que en su edición decimocuarta se condujo con el tema *Alternativas de Solución a los Problemas de Infraestructura Prioritarios en las Megalópolis*, rindió homenaje al emblemático académico Gabriel Moreno Pecero por su destacada trayectoria. Además del homenaje al profesor, se incluyen los artículos en torno a la diversidad de actividades que se realizaron en dicho ciclo.

Los invitamos a recorrer estas páginas para conocer las contribuciones que profesores de la FI realizan día a día para una mejor formación de sus alumnos: Martín Bárcenas, Alfredo Velásquez, Cozumel Monroy, Gonzalo López de Haro y Andrés Tejero Andrade, entre otros.



Hackatón en el extranjero

Estudiante de la FI regresa triunfante de su estancia en la Universidad de Berkeley

Marlene Flores García / Foto: Eduardo Martínez Cuautle



Reinventar el juego fue el reto al que se enfrentó Osvaldo Romero, estudiante de cuarto semestre de la Maestría en Ingeniería Mecánica, durante su estancia en la Universidad de Berkeley en California, Estados Unidos.

La competencia en la que participó, llamada Juice Hacks, fue celebrada en el marco del Berkeley-Stanford Food Innovation & Design Symposium, el pasado mayo en el Jacobs Institute for Design Innovation. El objetivo era reunir a amantes de la comida, emprendedores y desarrolladores para que en tan solo unas horas generaran una propuesta de una nueva bebida. Para Osvaldo, a quien le interesa el diseño de productos, fue una contienda hecha a la medida.

Los equipos estaban integrados de manera multidisciplinaria, por lo que tenían que cubrir todos los aspectos, desde el potencial consumidor hasta las formas de distribución y venta. “Nuestra idea fue crear nuevos sabores agregando té y cafeína a una base de jugo, lo que necesita todo universitario”, explicó bromeando el ingeniero.

Ya frente a los jueces, tuvieron que mostrar en tan sólo dos minutos por qué era una gran alternativa para los jóvenes. Osvaldo reconoce el buen desempeño de una de sus compañeras que rompió la barrera inicial de la conversación e hizo un buen manejo de la información: “supo diferenciarnos y llevarnos al primer lugar, con un premio de 2 mil dólares”.

Desarrollar sus habilidades de comunicación y trabajo en equipo, mejorar su conocimiento de otros idiomas, tomar todas las herramientas que ofrece la UNAM y estudios diferentes de su área son algunas de las enseñanzas que le dejó esta experiencia.

Cabe destacar asimismo que mientras estudiaba la licenciatura, Osvaldo estuvo de intercambio en Alemania, y que estas estancias en el extranjero sólo lo han motivado para dar lo mejor de sí en nuestro país. “Lo que yo quiero es emprender; durante la maestría he desarrollado algunos proyectos y ahora busco los medios para formalizar mi empresa”, comentó.

Agregó que a corto plazo le gustaría adquirir conocimientos de la industria que beneficien a su negocio, y en el futuro desarrollar productos. “Como emprendedores tenemos la capacidad de marcar la diferencia y a México le hace muchísima falta eso, que salgamos adelante con nuestros propios recursos humanos”, aseguró. 

Embajador de Chile visita Ingeniería

Se estrechan lazos entre el país sudamericano y la Facultad de Ingeniería para impulsar la vinculación

María Eugenia Fernández Quintero / Foto: Antón Barbosa Castañeda



El pasado 11 de octubre, la Facultad de Ingeniería recibió la visita del Embajador Extraordinario y Plenipotenciario de Chile en México Ricardo Núñez Muñoz, quien acudió a esta institución con el propósito de estrechar los vínculos.

El doctor Carlos Escalante Sandoval, director de la FI, acompañado por el secretario General, ingeniero Gonzalo López de Haro, el coordinador de Vinculación Productiva y Social, maestro Gerardo Ruiz Solorio, y el jefe de la División de Educa-

ción Continua y a Distancia, maestro Víctor Rivera Romay, recibieron al Señor Embajador y le proporcionaron un panorama general de nuestra Facultad, ejemplo de tradición y modernidad.

El embajador destacó la importancia de la ingeniería de minas y de las universidades abocadas a este campo en su país, como la de Chile, la Católica y la de Santa María, que se caracterizan por una planta docente e infraestructura de gran nivel.

Se refirió también a las universidades de Atacama y La Serena, ambas de buena calidad por contar con profesores formados en Bélgica e Inglaterra, y a la posibilidad de establecer convenio con éstas usando los fondos México-Chile y así concretar el intercambio docente, congresos, transferencia de tecnología e investigación en las áreas de minería y metalurgia. Como primera acción de contacto, el Señor Embajador

Núñez les hará llegar a los rectores el libro *200 años del Palacio de Minería. Su historia a través de fuentes documentales* que editó la Facultad de Ingeniería.

El ingeniero López de Haro planteó a la ingeniería sísmica como otro campo de estudio e interés entre la FI-UNAM y las universidades chilenas, lo cual le pareció atractivo al Embajador para que México y Chile compartan experiencias en sismos, monitoreo volcánico y fenómenos adyacentes.

El maestro Rivera le entregó el catálogo de la oferta de cursos que ofrece la División de Educación Continua y a Distancia enfatizando en la versatilidad de impartirlos de forma presencial, a distancia y de acuerdo con los intereses particulares del solicitante. Por su parte, el maestro Ruiz Solorio le ofreció ejemplares del *Catálogo de Capacidades de la FI* que presenta el potencial de nuestra entidad en cuanto a laboratorios, especialistas, líneas de investigación e innovación para establecer convenios de vinculación con los sectores privado, público y educativo.

Finalmente, se habló de fomentar los intercambios académicos y estudiantiles de licenciatura y estudios de posgrado, sobre lo cual el Embajador mencionó la beca Alianza del Pacífico como una opción viable y se comprometió a establecer puentes con los rectores de las universidades chilenas para aprovechar al máximo los convenios establecidos con la UNAM. 



<http://es.althistory.wikia.com/>

Ingeniería refuerza lazos con Cambridge

Rudolphe Sepulchre presenta investigación sobre comportamiento neuronal y la farmacología

Rosalba Ovando / Fotos: Jorge Estrada Ortíz



UNIVERSITY OF
CAMBRIDGE

El destacado investigador de la Universidad de Cambridge, Rudolphe Sepulchre, dictó la conferencia Sensitivity, Robustness and Modulation of Neuronal Behaviors, en el Auditorio Raúl J. Marsal de la Facultad de Ingeniería, con el fin exponer los avances más importantes en torno al comportamiento de una red neuronal, tema que resulta de gran importancia en diferentes áreas de investigación como la farmacología.

La visita del profesor de Cambridge representa un esfuerzo del Departamento de Ingeniería de Control y Robótica de la División de Ingeniería Eléctrica. El doctor Paul Rolando Maya Ortiz, jefe del departamento, señaló que las investigaciones del doctor Sepulchre se relacionan con asignaturas de los primeros semestres, como Álgebra Lineal, Circuitos, Dinámica de Sistemas, Electricidad y Magnetismo, y Ecuaciones Diferenciales, en las que se aborda el modelado.



“Los estudiantes de la FI y áreas afines tuvieron la oportunidad de ver cómo se aplican las matemáticas en el análisis de sistemas, en particular los sistemas biológicos. El doctor Sepulchre explicó ecuaciones di-



ferenciales no lineales y álgebra lineal, que se ven en primero o segundo semestre y que permiten entender una red eléctrica sencilla en la que se modela el comportamiento complicado de una neurona”, indicó el doctor Maya.

Agregó que con el fin de ayudar en el diseño de nuevos tratamientos farmacológicos, el doctor Rudolphe ha enfocado sus investigaciones al análisis de sistemas y la teoría de control para entender cómo regulamos el comportamiento neuronal, señalando que es una red eléctrica que funciona de forma similar a la de un conmutador o switch, que implica control para apagar, prender e inhibir su comportamiento.

El doctor Rodolphe Sepulchre es profesor de ingeniería en la Universidad de Cam-

bridge, donde imparte cursos de Señales y Sistemas, Control de Sistemas Lineales y Control de Sistemas No Lineales. Es editor en jefe de una de las revistas más importantes en el área de control, *Systems and Control Letters*, y es Distinguished Lecturer (profesional de la ingeniería líder a nivel mundial en su campo de conocimiento), de la Sociedad de Sistemas de Control del Instituto de Ingeniería Eléctrica y Electrónica (IEEE, por sus siglas en inglés).

Durante su estancia en la FI el investigador inglés también participó en reuniones de trabajo con colegas de la máxima casa de estudios. “Sin duda, este espacio de discusión y de intercambio de ideas fue un ejercicio enriquecedor para los profesores y alumnos que participamos”, concluyó el doctor Maya. 

La empresa Unilever imparte conferencia

El ingeniero David Suárez habló sobre cadena de suministro

Diana Baca

David Suárez Rodríguez, vicepresidente de Cadena de Suministro de México y Caribe de Unilever, conversó con alumnos de la Facultad de Ingeniería el pasado 27 de septiembre en el Auditorio Javier Barros Sierra acerca de su quehacer en la implementación de mejoras en seguridad, servicio al cliente y reducción de costos para generar ganancias en la empresa global.

El ingeniero electrónico de la FI se unió a Unilever en 1998, en un principio al área de finanzas y posteriormente a otras relacionadas con la cadena de suministro, como responsable de proyectos de planeación, producción y restructuración en Latinoamérica. Asimismo, supervisó la construcción de la planta productora de aerosoles en Cuernavaca, Morelos.

En la actualidad, David Suárez se encarga de optimizar la experiencia del cliente, la calidad y liquidez en cada eslabón, así como la resolución de problemas, crear sinergias para sumar esfuerzos, tomar decisiones que simplifiquen la forma de hacer su trabajo y asumir desafíos en un ambiente de confianza en el que cada individuo sea capaz de desarrollarse en su máxima potencia. “Debemos buscar siempre reinventarnos y aprender a diario por cuestiones de competencia”, expresó.

Mencionó que Unilever produce y vende productos de 400 marcas, cuenta con 2 mil millones de consumidores diarios, es decir, 7 de cada 10 hogares en el mundo albergan alguno de sus productos de cuidado personal, del hogar y alimentos. En México, cuenta con más de 6 mil empleados y 23 marcas, se maneja con un plan sustentable basado en mejorar la salud y bienestar, reducir el impacto ambiental en la fabricación y uso de sus productos y mejorar la calidad de vida.

David Suárez, quien tiene más de mil personas a su mando, considera como habilidades indispensables para el desarrollo profesional de los ingenieros: liderazgo, empatía, superación constante, creatividad, perseverancia, aprender de los errores y prestar atención a las indicaciones; capacidades, subrayó, “tan importantes como el conocimiento técnico y que deben ser practicadas por cuenta propia”.

Finalmente, exhortó a los jóvenes a dedicarse a una actividad que realmente los apasione y que la remuneración económica deje de ser un motivo de preocupación. La Coordinación de Vinculación Productiva y Social conjuntamente con la DIMEI organizaron esta actividad. 

Estudia un posgrado en Nueva Zelanda

Ofrecen becas de posgrado en energía para la Universidad de Auckland

Aurelio Pérez-Gómez / Foto: Jorge Estrada Ortíz



Se estima que nuestro país requerirá formar un mínimo de 135 mil expertos de alto nivel, profesionales y técnicos en distintas especialidades en los próximos cuatro años para cubrir la demanda del sector energético, así como nuevos mecanismos que contribuyan a conectar la oferta y el mercado de recursos humanos. Con el propósito de atender este desafío para la educación, la ciencia y la tecnología mexicanas, en el marco de las Reformas se creó el primer Programa Estratégico de Formación de Recursos Humanos en Materia Energética que conjunta y coordina los esfuerzos de las entidades públicas, la academia y la iniciativa privada para cerrar las brechas de talento del sector.

Para tal fin, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) y la Secretaría de Energía (Sener) otorgarán becas a mexicanos que estén interesados en cursar estudios de posgrado en el extranjero en materia energética por medio de los Fondos Sectoriales Conacyt-Sener-Sustentabilidad/-Hidrocarburos.

La Facultad de Ingeniería, a través de la Coordinación de Vinculación y la División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra (DICT), y la Universidad de Auckland realizaron una conferencia el pasado 26 de septiembre en el auditorio Javier Barros Sierra para informar sobre las oportunidades de estudio de posgrado en la Universidad de Auckland derivadas de un

convenio de colaboración entre dicha universidad, Conacyt y la Sener.

En la sesión participaron, por la Universidad de Auckland, la doctora Rosalind Archer, directora del programa de Maestría en Energía; Shane Ball, de Mercadotecnia, y Diana Hawker, jefa de Misión de la Embajada de Nueva Zelanda en México; por la FI, el maestro Gabriel Ramírez Figueroa, secretario Académico de la DICT.

La Universidad de Auckland y el gobierno de Nueva Zelanda han realizado una gran inversión en lo que se refiere a la vinculación con América Latina, ejemplo de ello ha sido el establecimiento de relaciones educativas, comerciales, de desarrollo con México, Chile y Perú.

La doctora Rosalind Archer presentó lo más reciente en investigación sobre energía y las oportunidades de estudio de posgrado en la Universidad de Auckland. La también directora del Instituto Geotérmico dio un panorama de las fuentes energéticas: “En mi país la base energética es la hidráulica, sigue con el 15 por ciento la energía geotérmica; el tercer puesto son las granjas de viento (eólica) que recientemente han incrementado su número. La generación de energía solar solo está focalizada a escala doméstica, y los biocombustibles como alternativa para el transporte”.

Por su parte, Shane Ball con base en que las ingenierías son áreas muy populares en América Latina, invitó que los egresados de la UNAM soliciten admisión en los programas de posgrado de la Universidad de Auckland.

El Ministerio de Asuntos Exteriores y Comercio de Nueva Zelanda creó el Programa de Ayuda que ofrece diferentes becas para estudios de maestrías y doctorado en energía, estrechando así los lazos culturales y económicos con los países del Pacífico. Se pretende incrementar el número de estudiantes extranjeros en Nueva Zelanda y con ello construir una nueva generación de líderes.

Los programas de doctorado en Nueva Zelanda autorizan a los extranjeros tarifas nacionales y a acceder a una beca completa. “Los alumnos becados al regresar a su país de origen se convierten en agentes del cambio para su sociedad”, dijo Shane Ball.

Comentó que la Universidad cubre los gastos de manutención y matrícula. “Nuestros alumnos tienen derechos laborales, es decir, pueden estudiar y trabajar. Al concluir, pueden solicitar Post Study Work, que es una visa de trabajo por un año, extensiva a dos años más y a las parejas, mientras que sus hijos pagan la misma colegiatura que un nacional”.

Reiteraron su interés en edificar vínculos mediante organismos, como Conacyt, con objeto de facilitar información y financiación. “Las condiciones laborales para estudiantes de posgrado, las tarifas aéreas más baratas y una tasa de cambio favorable han contribuido para que los estudios en Nueva Zelanda sean más atractivos que nunca”, finalizó. 

Para mayores informes:

<http://conacyt.gob.mx/>

Vinculación UNAM-Universidad Pemex

Se realiza reunión con representantes de facultades, institutos y centros de la UNAM así como de Pemex

DICT / Fotos: Eduardo Martínez Cuautle

En el marco de las acciones de vinculación que han venido realizando conjuntamente varias dependencias de la UNAM relacionadas con el sector de hidrocarburos, se llevó a cabo, el pasado 28 de septiembre en la Sala de Consejo Técnico de esta Facultad, la primera reunión con representantes de la Universidad Pemex, encabezados por su titular, el ingeniero Raúl Arenas Wagner. Por parte de la

UNAM presidieron el evento los doctores Enrique A. González Torres, jefe de la División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra (DICT), y José Manuel Grajales Nishimura, Coordinador del Seminario Universitario Sobre Investigación en Hidrocarburo, de la Secretaría de Desarrollo Institucional.

Esta acción se suma a las que de forma intensa se han sostenido con la Comisión





- Aplicación de un examen diagnóstico para conocer el perfil, bases y brechas de conocimiento de cada uno de los candidatos a participar en el programa de capacitación.
- Evaluación constante del personal para conocer el aprovechamiento de cada uno de los módulos impartidos.
- Generación de un proyecto terminal donde se aplique conocimientos adquiridos durante capacitación.
- Acreditación del diplomado impartido a través de AIPM

Nacional de Hidrocarburos, con la cual la UNAM firmó recientemente el Convenio General de Colaboración con vigencia de 10 años y actualmente en proceso de integración de la Comisión Técnica que determinará y aprobará las acciones factibles de ejecución.

También es complementaria a la de presentación de propuestas específicas al Fondo Sectorial Sener-Conacyt Hidrocarburos, en donde la Facultad presentó propuestas de dos diplomados a operadores del sector hidrocarburos, cuyo primer cliente natural sería Petróleos Mexicanos.

La reunión tuvo como objetivo principal el identificar capacidades de la UNAM de interés para la Universidad Pemex que con posterioridad se consoliden mediante tareas

de investigación, de formación de recursos humanos, de capacitación y de certificación de capacidades tanto del personal directivo, como administrativo, técnico y operativo de la empresa productiva del Estado.

Como temas de interés específico, la Universidad de Pemex definió los relacionados con la negociación y comercialización de hidrocarburos; el desarrollo de capacidades para ejecutivos; la operación de plantas y el mantenimiento de equipos e instrumentos. Adicionalmente, la medición de hidrocarburos, la identificación de fugas por causas naturales o por acción humana y la corrosión de ductos y sus causas.

La respuesta de la UNAM fue amplia y además de las capacidades para atender

las necesidades planteadas, se presentaron otros temas de interés para Pemex. Las dependencias participantes por la UNAM fueron Facultad de Ingeniería, Seminario Universitario sobre Investigación en Hidrocarburos, CCADET, Centro de Geociencias, las facultades de Economía, de Química, y de Contaduría y Administración, así como los Institutos de Ciencias del Mar y Limnología, de Geofísica, de Geología, de Ingeniería, de Investigaciones Económicas, e IIMAS.

Por lo que respecta a la Facultad de Ingeniería, participaron la DICT y la División de Ingeniería Mecánica e Industrial (DIMEI). El ingeniero Javier Arellano Gil, del Departamento de Geología, habló sobre las capacidades de la DICT en materia de exploración y explotación petrolera en temas de investigación aplicada, capacitación y actualización y en consultoría. Mostró ejemplos de diplomados y cursos que se han impartido tradicionalmente a Pemex y destacó a los académicos calificados para las diferentes especialidades.

La doctora Paulina Gómora Figueroa, del Departamento de Ingeniería Petrolera, en el marco de la modalidad del Fondo Sectorial Conacyt-Sener-Hidrocarburos, habló sobre la propuesta de Capacitación en Áreas Estratégicas para la Exploración y Extracción de Yacimientos Petroleros que en julio pasado se presentó al Fondo en el tópico específico del Aseguramiento de Flujo, Transporte y Acondicionamiento de Hidrocarburos. La propuesta se encuentra en su fase de evaluación por las autoridades del Fondo.

El doctor Miguel Ángel Hernández Gallejos expuso sobre el Centro de Ingeniería de Superficies y Acabados de la DIMEI, sus líneas de investigación, los resultados obtenidos a la fecha, la relación con entidades extranjeras afines, la infraestructura con que cuentan y sobre el alto costo de la corrosión en los diversos ámbitos de la actividad humana.

El doctor Alejandro Ramírez Reivich se refirió a proyectos desarrollados en el Centro de Diseño Mecánico e Innovación Tecnológica de la DIMEI, como un Sistema Autónomo de Lubricación por Niebla, los procesos de diseño y manufactura de productos, y las mejoras en productividad en la industria sobre un fermentador para la producción de vacunas contra la rabia en humanos, entre otros.

En el evento se remarcó la difícil situación económica de nuestra principal empresa mexicana, por lo que para tener acceso a fondos financieros se recurrirá a organismos internacionales, como el Banco Mundial y el Interamericano de Desarrollo, y a fondos existentes en países industrializados.

El ingeniero Raúl Arenas solicitó a las autoridades de la UNAM información sobre las propuestas presentadas al Fondo Sectorial Conacyt-Sener-Hidrocarburos, a efecto de promover ante el Fondo aquellas que les resulten de interés.

Con la información presentada, las partes identificarán aquellos temas que puedan ser motivo de formulación de convenios específicos en el marco del convenio general UNAM-PEMEX aún vigente. 

Vinculación

Facultad de Ingeniería - ICA

Presencia de ingenieros expertos de Grupo ICA en la Especialización en Vías Terrestres

Dra. Ana Beatriz Carrera Aguilar*

Como parte de las actividades extraescolares del Programa de Especialización en Vías Terrestres, el día viernes 23 de septiembre los estudiantes se dieron cita para atender la charla con expertos que los ingenieros Jorge Isaac Colonia Albornoz y Samuel Vázquez Gasca, directores de Construcción del Grupo ICA, impartieron sobre su experiencia en las áreas de planeación, desarrollo y construcción de obras de infraestructura de gran envergadura.

La plática transcurrió amena por la intensa participación de estudiantes del primero y segundo semestres y con la gestión logística de Daniel Uribe González, ingeniero asistente de proyectos ICA. Se hizo énfasis en la aplicación de los conocimientos adquiridos en la Facultad de Ingeniería en el plano profesional. Aspectos teóricos sobre planeación de proyectos de obra civil, involucramiento del profesional en ingeniería en campo y toma de decisiones para implementar los proyectos de infraestructura fueron temas clave dentro de la dinámica de esta sesión.

“Nos llevaríamos días conversando con ustedes sobre vías terrestres y todo lo que hemos aprendido en campo” acotó el ingeniero Vázquez Gasca, dirigiendo su entusiasmo hacia el papel fundamental que significa la observación en campo para la formación del especialista.

Al finalizar, los ingenieros Colonia y Vázquez realizaron una dinámica con preguntas en la cual se premió la última respuesta acertada con un CD sobre el proceso de desarrollo de una obra de infraestructura ejecutada por el Grupo ICA.

La sesión finalizó con el agradecimiento por parte del subcoordinador del Programa de Especialización en Vías Terrestres, ingeniero Ernesto René Mendoza Sánchez, y con la entrega de constancias de participación a los expertos.

El calendario de actividades extraescolares sigue vigente y se espera que se integren activamente los estudiantes interesados en los temas propuestos para las sesiones venideras. 

*Profesora de la DICyG

Conferencia de la DCB

El doctor Raúl Aguilar aborda el tema de las matemáticas en la solución de problemas reales en ingeniería

María Eugenia Fernández

Con una gran asistencia de estudiantes, el pasado 7 de septiembre se realizó en el Auditorio Sotero Prieto la conferencia Las Matemáticas en la Solución de Problemas Reales en Ingeniería, impartida por el doctor Raúl Aguilar Becerril, presidente de la Sociedad Mexicana de Ingeniería Geotécnica (SMIG).

El doctor Aguilar habló de la actividad sísmica en el país, el modelado matemático del fenómeno físico para su análisis y el diseño de las estructuras ante sismo. Destacó cómo se apoya la mecánica de suelos en las pruebas dinámicas en campo y en las de laboratorios para obtener los parámetros dinámicos del suelo que se utilizan en el diseño sismo-resistente de las cimentaciones.

El evento fue organizado por el ingeniero Pablo Juárez Montoya, profesor de matemáticas de la División de Ciencias Básicas. “Con frecuencia los alumnos preguntan cómo se aplican los temas de clase en la práctica profesional; este ciclo de conferencias da la respuesta pues propone cambiar la forma de ver y la actitud ante las matemáticas”, explicó.

Agregó que otro de los objetivos del ciclo es acercar a los alumnos a las agrupaciones y sociedades profesionales de Ingeniería y del Instituto de Ingeniería (IIngen) para que se integren y participen en las diferentes actividades que organizan.

El doctor Gerardo Espinosa Pérez, jefe de la División de Ciencias Básicas, destacó la importancia de las matemáticas en la estructuración del pensamiento, mientras que el ingeniero Esteban Palma, presidente de la AGFI, la relevancia de este tipo de actividades de vinculación con los gremios profesionales.

También formaron parte del presidium los ingenieros Hugo Haaz Mora, profesor de la DICyG, y Manuel Camacho, presidente de la generación 79, y Jaqueline Segura Bautista, del IIngen, quien invitó a los asistentes a consultar los artículos publicados en la página web y a visitar las instalaciones del instituto. Cabe destacar que el IIngen obsequió a los estudiantes información impresa referente a las actividades recientes de investigación. 

XIV de la DICyG

Comienza el Ciclo de Ingenierías Civil y Geomática con homenaje al maestro Gabriel Moreno Pecero

Jorge Contreras Martínez / Fotos: Jorge Estrada Ortíz

La División de Ingenierías Civil y Geomática de la FI (DICyG) organizó, del 3 al 5 de octubre en el Auditorio Javier Barros Sierra, el XIV Ciclo de Conferencias: Alternativas de Solución a los Problemas de Infraestructura Prioritarios en las Megalópolis.

La ceremonia de inauguración fue presidida por el doctor Carlos Agustín Escalante, director de la FI; el ingeniero Gonzalo López de Haro, secretario General; el

maestro Germán López Rincón, jefe de la DICyG; el ingeniero Jair Hernández Villareal, y los representantes de las entidades patrocinadoras de este evento.

Como en cada ciclo, se rinde homenaje a un ingeniero de gran trayectoria profesional y docente, en esta ocasión fue para el maestro Gabriel Moreno Pecero, reconocido profesor del Departamento de Geotecnia de la FI.





Voluntad, pasión y disciplina

El ingeniero Jair Hernández hizo la semblanza de Gabriel Moreno. “No solamente es mi suegro, es un amigo del cual he aprendido mucho. Hoy, sus hijos, esposa, familia y amigos, tenemos la oportunidad de expresar lo afortunados que nos sentimos por sus logros”, dijo conmovido.

Narró que desde la secundaria Gabriel Moreno comenzó a inclinarse por la ingeniería, gusto que reafirmó en la preparatoria, y que culminó al formar parte de la primera generación de Ingeniería Civil, 1954, que pisó el suelo de la máxima casa de estudios en Ciudad Universitaria.

Destacó como uno de los momentos emblemáticos del homenajeado cuando el director de la FI, en ese entonces Javier Barros Sierra, lo mandó llamar para decir-

le que sería su tutor. “Desde ese instante se convertiría en un amigo muy valioso, transmitiéndole valores que aún conserva. Gabriel es un ejemplo de que los límites no existen cuando hay voluntad, pasión y disciplina”.

En su intervención, la maestra Margarita Puebla aseguró que Gabriel Moreno no sólo es un excelente ingeniero, querido y admirado por sus alumnos, sino una persona de calidad. “Permítanos premiarlo por su congruencia, por su actitud rebelde y anti tradicional y, considerando su labor en el servicio social, por su pasión auténtica por las causas justas y generosas, ya que esto define a un gran ser humano”.

En su turno, el maestro López Rincón agradeció las enseñanzas de su profesor. “He aprendido mucho de usted y lo único que



me resta es felicitarlo. Me siento orgulloso de formar parte de la FI y tener como compañero y amigo al maestro Moreno Pecero”.

Por último, el doctor Escalante recordó una frase recurrente del homenajeado *No me preocupo, me ocupo*. “Cuando nos encontramos por los pasillos o estacionamientos siempre me ofrece su ayuda para mejorar nuestra Facultad. Esa mentalidad de ocuparse para resolver problemas es lo que le hace falta a la FI y me gustaría que se refleje en los demás profesores”, enfatizó.

Agregó que México será un mejor país cuando esta forma de pensar se transmita a los jóvenes y ellos, a su vez, entreguen parte de las enseñanzas que han recibido en el aula al servicio de la sociedad.

Homenajeado

Al tomar la palabra, el maestro Gabriel Moreno Pecero agradeció al comité orga-

nizador, a las autoridades de la FI y a los docentes. “Ser profesor es un privilegio que debemos valorar”, exclamó.

A los alumnos, los invitó a ser polémicos, participar y e inconformarse con la rutina. “Deben tener un poco de rebeldía diaria, con respeto, porque es de vital importancia en nuestro país”.

También reconoció la labor de sus compañeros en la DICyG, en el Departamento de Geotecnia, en la División de Educación Continua y a Distancia, que también presidió, y al Grupo de Servicio Social con Aplicación Directa a la Sociedad, con el que ha convivido por más de una década.

Agradeció sus hijas Rebeca y Gabriela, presentes en el evento, a su yerno, quien lo hizo revivir gratos momentos, a sus padres y abuela materna, y especialmente a su esposa. 

Hidráulica, ambiente y construcción

**Fernando González Cañez de Conagua
en el XIV Ciclo de Conferencias de la DICyG**

Elizabeth Avilés y Diana Baca / Fotos: Jorge Estrada Ortíz

La segunda jornada del XIV Ciclo de Conferencias Alternativas de Solución a los Problemas de Infraestructura Prioritarios en las Megalópolis, organizado por la División de Ingenierías Civil y Geomática (DICyG), arrancó con la ponencia del maestro Fernando González Cañez, director General del Organismo de Cuenca Aguas del Valle de México de la Conagua.

En la ponencia Retos para el Desarrollo y Operación de la Infraestructura Hídrica en el Valle de México, el egresado de la UNAM mencionó que las claves del sistema hidráulico de la CDMX son movilidad, energía y agua, y que para lograr una eficiente distribución debe considerarse también el uso del suelo, los recursos naturales y los cambios climáticos.

Agregó que la distribución equitativa del agua en la Ciudad es un problema vinculado al desarrollo y la adquisición de tecnología para la infraestructura del agua y que la lluvia podría tornarse en un recurso en vez de un problema. “Este cambio de paradigma ya está contemplado en el plan hidráulico de este año”.

Atraído también por la problemática del agua, el maestro Rafael Salcedo Villanueva presentó en su conferencia Ciudades Inteligentes cómo el concepto ligado con la tecnología abierta puede dar respuesta a las necesidades de la población, el cuidado del ambiente y mejorar la calidad de vida. Explicó que en el panorama actual figuran el desabasto, la calidad del agua y las inundaciones, y cuestionó el éxito del proyecto Cutzamala desde el punto de vista de sustentabilidad ambiental, económica y energética.



Entre las redes y estrategias inteligentes de agua implementadas actualmente en México destacó la captación de lluvia del proyecto Isla Urbana, los esquemas de sistema de lectura de calidad y disminución de fugas de PUMAGUA, y el desarrollo de aplicaciones para reportar fugas con precisión, como Retio; acciones internacionales son la construcción de una megacisterna en Tokio, Japón y el proyecto Waterwise para mejorar la eficiencia del agua en Reino Unido y Europa.

¿Hacia dónde van las partículas contaminantes?

En temas de contaminación del aire, el maestro Vicente Gea, egresado de la FI, compartió los resultados de un estudio realizado con alumnos de maestría: Transporte y Dispersión de Contaminantes Atmosféricos, cuyo propósito fue conocer los días y las horas propicias para el transporte de contaminantes, tomando en consideración las condiciones meteorológicas, la inversión térmica y los vientos valle-montaña, sin incluir los contaminantes industriales.

El ponente explicó que las zonas de estudio fueron los valles de México, Cuernavaca, Tlaxcala, Hidalgo y Estado de México. Tras la obtención y procesamiento de datos de calidad del aire en cada uno, se realizó un análisis estadístico y un modelo matemático. Los resultados arrojaron que, en efecto, sí se transportan contaminantes de un valle a otro, principalmente del Valle de México hacia Cuernavaca, Puebla y Tlaxcala, así como de Puebla al Valle de México, y que la época del año con mayor registro de índices fue entre marzo y mayo. El maestro resaltó que este tipo de estudios sirve

de base para la proposición de soluciones a nivel gubernamental para el control de la contaminación atmosférica.

Construcción de la Megalópolis

Las conferencias siguientes rescataron la temática de la planeación de las grandes urbes para evitar las complicaciones derivadas del transporte masivo de pasajeros y mercancías, además de compartir algunos recursos utilizados.

El ingeniero José Luis Méndez Narez en Aplicación de la Fotogrametría Utilizando Dron explicó que algunas aplicaciones de la técnica moderna, accesible, precisa y útil en la minería son reconocimiento de áreas de interés geológico, obtención de imágenes aéreas, cálculo de volúmenes, prospección y búsqueda de recursos minerales, elaboración de mapas base para exploración, planificación y diseño de extracción, monitoreo de avances de obra e identificación y prevención de riesgos. Mostró ejemplos de modelos digitales de superficie (MDS) obtenidos en Pachuca, Coahuila y Durango.



El geógrafo Pablo Flores Lorenzo mostró su trabajo realizado con imágenes satelitales de uso libre y gratuito en la ponencia Análisis de la Dinámica Espacio-Temporal Mediante Imágenes Satelitales SPOT: Caso de Estudio de la Megalópolis del Valle de México.

Compartió que la manera de obtener las imágenes fue gracias a la Estación de Recepción México, ERMEX, proyecto conjunto entre la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación y la Secretaría de Defensa Nacional que gestiona el territorio nacional a partir de imágenes satelitales, principalmente para la planificación agropecuaria.



El flujo metodológico que siguió fue el siguiente: recopilación de imágenes satelitales, correcciones radiométricas y geométricas, el realce y compuesto de bandas, la segmentación, rasterizado, visualización y obtención de la plantilla final.

Por su parte, el ingeniero Jesús Olivera Ramírez en Un Enfoque Multidimensional Desde las Infraestructuras de Datos Espaciales abordó la infraestructura de transportes, sus principales problemas, como la



falta de proyectos de desarrollo regional y políticas públicas a largo plazo, insuficiencia de normas técnicas, desinterés de la clase gobernante y debilidad jurídica en el ordenamiento territorial y ecológico del territorio. De igual manera, ofreció algunas alternativas de solución: acuerdos, modificaciones al marco jurídico, implementación de un esquema técnico y de las infraestructuras de datos espaciales en los proyectos.

La jornada concluyó con la presentación de la Evaluación del Impacto de Obras de Infraestructura Vial y de Servicios de Transporte, a cargo de la doctora Angélica del Rocío Lozano Cuevas, quien aseveró que al mejorar dichas obras, también se incrementa la calidad de vida, economía y el medio ambiente. Por ello, dijo, se necesita el trabajo multidisciplinario de profesionales que integren soluciones globales en los sistemas y las obras de infraestructura.

Al finalizar sus respectivas intervenciones, cada conferencista recibió un reconocimiento a cargo de la DICyG por contribuir a la realización del Ciclo. 

Estructuras, Sistemas y Transporte

Daños en estructuras, el túnel de viento y el metro de la CDMX, temas del XIV Ciclo DICYG

Mario Nájera Corona / Fotos: Jorge Estrada Ortíz

En el marco del XIV Ciclo de Conferencias de la División de Ingenierías Civil y Geomática, se presentaron el doctor Adrián Pozos Estrada, académico del Instituto de Ingeniería, y los ingenieros Eduardo Hiriart Rodríguez, de Cementos Moctezuma, y Guillermo Ramírez Vivanco, del STC Metro, el pasado 5 de octubre en el Auditorio Javier Barros Sierra.

El ingeniero Eduardo Hiriart ofreció la ponencia Daños en las Estructuras de los Concretos en las Megalópolis, con el fin de discutir sobre la durabilidad de las estructuras en el corto, mediano y largo plazos. Mencionó que los principales daños que se producen al concreto son causados por el medio ambiente y reacciones químicas, como exposición a sulfatos, permeabilidad y corrosión.



Con el fin de garantizar estructuras más seguras al usuario, dijo, se deben tomar en cuenta los reglamentos de construcción específicos para cada locación y garantizar que las construcciones sean de óptima calidad para no realizar gastos innecesarios en mantenimientos, pues estos son muy caros.

Por otro lado, el doctor Adrián Pozos expuso Los Múltiples Usos de un Túnel de Viento de Capa Límite Atmosférica; Efectos del Viento en la Infraestructura Civil y Estudios de Dispersión de Contaminantes. Explicó que el territorio de México es impactado por varios fenómenos naturales como vientos sinópticos, huracanes, tornados y tormentas severas, “por ello es importante que sepamos qué es lo que ocurre en las atmósfera”, aseveró.



Destacó que ahora la UNAM cuenta con un túnel de viento, una herramienta que ayuda a estudiar los efectos de estos fenómenos atmosféricos en estructuras como edificios, puentes, aviones, autos, a fin de poder dar posibles soluciones y prevenir daños, por ejemplo, experimentos para entender cómo se distribuyen los contaminantes en el aire.

Finalmente, el ingeniero Guillermo Ramírez Vivanco dio la conferencia El Metro Liderando la Movilidad, en la que resaltó la historia y las estadísticas de este sistema de transporte. “El proyecto del metro fue propuesto por el ingeniero Bernardo Quintana Arrijoja a mediados del siglo pasado; él mismo propuso una solución constructiva para evitar daños causados por terremotos, la cual consiste en la construcción de túneles someros con base en muros Milán, el cual fue exitoso”, mencionó.



En la actualidad, el metro cuenta con 225 kilómetros de vías, 285 trenes funcionales y transporta a 5.5 millones de pasajeros al día. “Si queremos ser realmente la columna vertebral del transporte de la CDMX, necesitamos aspirar a mover a mucha más gente, para lo cual se necesita dar un mejor servicio”, afirmó. Entre los planes a futuro de este Sistema de transporte se encuentran: conseguir 53 nuevos trenes y rehabilitar 235; convertir aumentar tres vagones a trenes que solo tienen seis; y extender las líneas 9 y 12 hasta la estación Observatorio. 🇲🇽

Geotecnia y Estructuras

Subsuelo, cimentaciones, viaductos elevados y el nuevo aeropuerto, temas del XV Ciclo DICyG

Aurelio Pérez-Gómez / Fotos: Jorge Estrada Ortíz

El subsuelo de la CDMX

La Ciudad de México es una megalópolis colapsada, todas las acciones que realicemos o hagamos son puros remiendos. Perdimos nuestra oportunidad de formar el cambio hace tres o cuatro sexenios, mediante el programa de descentralización política, el cual lamentablemente fracasó”, afirmó el maestro Hugo Sergio Haaz Mora, profesor de la Facultad, en su conferencia Las Implicaciones del Subsuelo de la CDMX en su Infraestructura.

En cuanto a la geología y morfología de la Ciudad explicó que es una cuenca “endorreica o cerrada por diversas sierras: al Sur la del Ajusco-Chichinauhtzin, al Poniente la de las Cruces, al Oriente la de Santa Catari-

na y al Norte la de Pachuca, debido a esto la única entrada de vientos que puedan aliviar la contaminación provienen de Hidalgo; no obstante, todos chocan con la sierra sureña que funciona como un cárcamo, en el que se concentran los gases contaminantes”, describió el maestro Haaz Mora.

Estratigráficamente la CDMX se compone de lomería, con una topografía poco uniforme, nivel freático profundo, arenas limosas y sin arcillas; de suelos distintos, es decir, espesores variables de arcillas, niveles freáticos hasta los seis metros de profundidad y capas de arena; y de lago, la región más desfavorable por las arcillas lacustres de origen volcánico, baja resistencia, alta compresibilidad, niveles freáticos entre uno y cuatro metros de profundidad, y espesores de arcilla que hasta 70 metros de profundidad.

La CDMX padece un sinnúmero de problemas: hundimientos, zonas minadas, laderas inestables, inundaciones y sismos frecuentes. “Los aztecas se equivocaron al elegir donde construir la ciudad, los españoles decidieron quedarse aquí y nosotros estamos



empeñados en seguir llenándola de obras de ingeniería demasiado caras; hacer el mismo edificio en San Luis Potosí o Querétaro, no tendría el mismo costo”, aseveró.

La infraestructura y la cimentación en la CDMX

“La megalópolis mexicana, constituida por 16 delegaciones de la CDMX, 59 municipios del Estado de México y uno del estado de Hidalgo, se desarrolla en un área de 4 mil 600 kilómetros cuadrados y aporta el 40 por ciento del Producto Interno Bruto (PIB). En 2003, contaba con 18.3 millones de habitantes, en el censo de 2010 son más de 22,” desglosó el ingeniero Raúl Verduzco Murillo, profesor de la Facultad, en su ponencia Sistemas de Cimentación Empleados en Viaductos Elevados en la CDMX.

El transporte urbano “emerge entonces como el mayor desafío en la infraestructura de cualquier megalópolis. En 2005, había cerca de 3.5 millones de vehículos en la metrópolis, su crecimiento ha sido escalofriante: al día de hoy son 6.8, más del doble en solo 11 años y el 72 por ciento pertenece a particulares” precisó.

Considera que la red de transporte público, con un Metro de 226 kilómetros, Metrobús,



RTP, Trolebús y Tren ligero, es insuficiente, y que como un paliativo surgieron el Circuito Exterior Mexiquense, Autopista Naucalpan-Ecatepec, el viaducto Bicentenario, Autopista Urbana Norte, Supervía Poniente, Autopista Urbana Sur, Circuito Interior Bicentenario y la línea 12 del metro.

Señaló las situaciones que deben enfrentarse en la edificación de infraestructura vial: el horario nocturno de trabajo, espacios muy reducidos, u ocupados, las obras subterráneas (drenaje, agua potable, líneas telefónicas, de fibra óptica) que implican planeación y uso de maquinaria especiales para no interrumpir los servicios. “Nuestros métodos constructivos deben de ser precisos, acelerados y económicos”, apuntó.

Con respecto a las implicaciones geotécnicas en los diferentes tipos cimentación indicó que es fundamental considerar el marco geológico, dado que nuestra ciudad presenta una gran cantidad de retos geográficos, geológicos, geotécnicos. “No se puede tener una solución única, incluso ante condiciones geotécnicas similares. Para lograr desarrollar proyectos en la Ciudad, necesitamos ingenieros altamente preparados y con imaginación conceptos claros y firmes, y el valor para aplicarlos en la búsqueda de una solución eficiente, afortunadamente en nuestra Facultad sobran”, finalizó el maestro Verduzco Murillo.

Excavaciones profundas, una constante en la Ciudad

Excavaciones Profundas en la CDMX, conferencia del maestro Alberto Cuevas Rivas de Ingenieros Cuevas Consultores, fue un re-

cuento histórico de las teorías más utilizadas en las excavaciones. “La literatura especializada establece que la frontera entre una profunda y una normal son cinco metros, con lo cual se determina que la gran mayoría de las excavaciones en la ciudad son profundas, (construcciones de edificios, departamentos, oficinas, centros comerciales o estacionamientos), porque tenemos que ir más abajo en sus cimentaciones. Similar a una operación médica, una excavación es como herida que debe de ser planeada, realizada de acuerdo a un protocolo, supervisada y cuidada durante todo el tiempo”, concluyó.

Concreto para el aeropuerto

La conferencia Diseño de Concreto duradero para el Nuevo aeropuerto de la CDMX, dictada por el arquitecto Bernardo Martínez Sánchez. Comentó que las opiniones sobre la construcción de nuevo aeropuerto están confrontadas: “si lo vemos de lado práctico puede no ser la mejor opción, pero desde el punto de vista ingenieril, es uno de los retos más grandes en la historia de la ingeniería mexicana, incluso mundial”, afirmó.

En nuestro país anualmente viajan en avión cerca de 114 millones de pasajeros, 34 por ciento se concentran en la Ciudad de Mé-



xico; volar de Chihuahua a Tuxtla Gutiérrez implica pasar por la ciudad, destinos como Cancún, Mérida y Tijuana realizan ya vuelos directos al sur del país de Zacatecas a Monterrey, se hace escala en CDMX. “Esto hace para el grupo aeroportuario de la ciudad una concentración muy grande de pasajeros, sumada a la carga de más del 50 por ciento de las 770 mil millones de toneladas por año del país.

Por otra parte, las leyes de aeronáutica establecen 5 minutos como tiempo de despegue y aterrizaje de un avión a otro, en hora pico, sin embargo, el intervalo es de 2.5, lo que suma 17 horas con 45 minutos de trabajo en el aeropuerto, es decir la ocupación límite. “Por eso, cuando un vuelo llega retrasado, todo el país padece el retraso. Nuestro aeropuerto se encuentra en un punto muy frágil de equilibrio, cualquier error nos causa grandes problemas”, expuso el arquitecto Martínez Sánchez.

El nuevo aeropuerto, que se construye sobre la autopista Peñón-Texcoco, en 4431 hectáreas y con una terminal que medirá una milla de longitud, como si fuéramos de la Glorieta de la Diana Cazadora a la de La Palma, y que en su parte central entraría el Zócalo capitalino y del otro lado el Estadio Azteca. “Imaginen estos tres elementos juntos y podrán visualizar lo que será este nuevo aeropuerto”. Sobre el costo comentó: “En sus inicios se planteó una inversión de 12 mil millones de dólares, hoy es de 15 mil millones”.

El nuevo aeropuerto de la Ciudad de México se convertirá en el segundo más grande en el mundo, después del de Turquía, afirmó. “Fuera de la Unión Ameri-

cana será el primero que tenga una triple operación simultánea, esto quiere decir que los aviones pueden aterrizar o despegar de manera sincrónica en tres pistas. La tierra que se va a mover (sacar y meter) será de cerca de 63 millones de metros cúbicos”, ilustró.

Abundó que para la primera etapa, se requerirá de cerca de un millón de metros cúbicos de concreto para edificio, cimentaciones y pistas, que sea durable de 75 a 100 años de acuerdo con las normas nacionales e internacionales para el uso de concreto así como considerando las ventajas y desventajas en la utilización de algunos agregados.

Viaductos elevados

En la conferencia Los Viaductos Elevados: Impacto y Futuro sustentable, dictada por el doctor Manuel Suárez González e ingeniero Juan Carlos Delgado Trejo, de la Asociación Nacional de Industriales del Presfuerzo y la Prefabricación (ANIPPAC), se definió la construcción sustentable como aquella que busca la manera de satisfacer las necesidades de vivienda e infraestructura del presente sin comprometer las capacidad de generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades en tiempos venideros”. Además destacaron que se fundamente en tres principios: social, económico y ecológico que interactúan entre sí, y para que resulte equitativa, soportable y viable”.

Comentó que los viaductos elevados, en lo social, incrementan la movilidad de las personas, disminuyen el tiempo de trayectos y la generación de contaminantes, y mejora

la calidad de la vida de los habitantes; en lo económico, generan inversiones y fuentes de empleo y desarrollan las industrias locales; y en lo ecológico, reducen la contaminación en las ciudades, aumentan el empleo de recurso humanos y la utilización de materiales de productos locales, los cuales en la mayoría de los casos son productos reciclables, base de la sustentabilidad. “Si seguimos atacando el planeta, extrayendo y despilfarrando los recursos, llegará un momento en el que no contaremos con nada”, apuntó.

Los viaductos se basan en la prefabricación, método industrial de construcciones en serie. “En una parte se ensambla el acero, en otro lugar se forma el molde, y en uno más se cuele. Este proceso recientemente se ha mejorado gracias a la mecanización, ya que poseemos máquinas para cada una de estas etapas, por ejemplo, habilitar el acero lo efectúa un autómatas que nos da precisión, una capacidad y mayor velocidad que la de un humano gracias a lo cual reducimos costo, y mejora en la organización del trabajo, productividad y calidad”, precisó.

Para ilustrar como el mundo actual demanda productos de calidad narró la historia de los rastrillos: de una sola hoja y plana, al poco tiempo fueron de dos hojas y de tres hojas curvas, desarrollados por la misma compañía. Actualmente son de cinco navajas y además vibra, con costo casi igual “La exigencia del mercado te obliga a desarrollar un mejor producto con el mismo valor y más contenido, si no lo haces estás condenado a salir del mercado”. 

Culmina XIV Ciclo DICyG

En la última jornada se abordaron cuestiones de infraestructura, certificación, planeación y transporte

Erick Hernández Morales / Fotos: Jorge Estrada Ortíz



El XIV Ciclo de Conferencias Alternativas de Solución a los Problemas de Infraestructura Prioritarios en las Megalópolis concluyó sus actividades la tarde del 5 de octubre con ponencias sobre certificación, planeación y transporte.

El ingeniero Roberto Uribe Afif presentó la ponencia Grandes Proyectos de Infraestructura en la que expuso las particularidades de obras mexicanas de gran envergadura en cuya construcción ha participado, con la intención de inspirar a los futuros in-

genieros para que vean hasta qué punto se pueden desarrollar los conocimientos que aprenden en sus carreras.

Comenzó con el Gran Telescopio Milimétrico Alfonso Serrano de Puebla, el radiotelescopio más grande del mundo con un diámetro de 50 metros. El ingeniero habló de las condiciones excepcionales de esta obra construida en el cráter de un volcán aproximadamente a 4 mil 600 metros sobre el nivel del mar. El segundo fue el Puente de la Unidad en Monterrey, que requirió

más de 25000 metros cúbicos de concreto, 3500 toneladas de varilla de acero y 300 de acero post-tensado.

Otros proyectos fueron tanques criogénicos en los que se almacena el gas natural en estado líquido y la central hidroeléctrica El Cajón. El ingeniero enfatizó que en proyectos de esta escala cualquier error es inadmisibles, por lo que la planeación es fundamental. Agregó que de la investigación es de dónde surgen las innovaciones que posteriormente se incorporan a los proyectos menores para su mejor desarrollo.

En la conferencia La Importancia de Reconocer los Protocolos Certificados en la Construcción, la ingeniera Korina Danell Rodríguez, representante del Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y Edificación expuso el procedimiento para emitir una certificación oficial que verifique un producto, sistema o servicio cumple con las especificaciones establecidas por las normas vigentes.

Explicó que todas las instancias involucradas, como son unidades de verificación, laboratorios de pruebas y de calibración y dependencias, están sujetos a la acreditación de la Entidad Mexicana que evalúa su competencia técnica.

El ingeniero Luis Robledo Cabello, en su ponencia El Abastecimiento Futuro de Agua Potable a las Megalópolis de México, se centró en la necesidad de generar planes de desarrollo urbano para ser capaces de dar agua a la población de la Capital, pues, debido a su crecimiento continuo, se prevé



que dentro de diez años el recurso no será suficiente.

Recomendó algunas directrices en las que se deberían realizar inversiones y grandes obras para solucionar el problema. Una es la relocalización de industrias en zonas con alta disponibilidad hidráulica, pues éstas consumen un porcentaje importante del agua disponible y se encuentran en las regiones norte y centro del país, donde el recurso es escaso.

También recomendó establecer programas permanentes de sectorización y reducción de fugas, pues son un foco de alerta; acelerar las investigaciones microbiológica y toxicológica para darles más usos a las aguas tratadas y tecnificar el riego para reducir la cantidad de agua destinada a la agricultura.



Por su parte, el doctor Miguel Ángel Jaimes Téllez habló de un proyecto en el que participa con un grupo de trabajo del Instituto de Ingeniería para proveer al STC de mapas de intensidad sísmica que permitan conocerla inmediatamente después de un movimiento telúrico, así como mapas de riesgo en la infraestructura según la magnitud.

Estos mapas ayudarán a mejorar la toma de decisiones en casos de sismo. La información enviada permite priorizar la respuesta en las áreas de mayor afectación durante un tiempo de emergencia de 1 a 3 horas. La información es enviada por un sistema de monitoreo automático y evaluación del riesgo que opera desde una estación en Ciudad Universitaria.

La última conferencia fue Desarrollo de Infraestructura para la Movilidad en la Ciudad de México, impartida por Juan Pablo Martín del Campo Martínez, coordinador de Estudios y Proyectos de la Secretaría de Obras y Servicios. El funcionario habló de los principales proyectos que realiza actualmente el Gobierno de la Ciudad en materia de transporte.

Las que consideró mas importantes son las líneas 5 y 6 del Metrobús, la proyección de la línea 7 que irá por avenida Reforma y la ampliación de las líneas 12, 9 y A del Metro, así como una remodelación de la estación de Observatorio.

Los otros proyectos sobre los que adelantó datos son un segundo piso para la Autopista Urbana Sur, rehabilitación y mantenimiento al Circuito Interior, y el tercer tramo del Tren Interurbano que llegará hasta Observatorio desde Toluca.

Asimismo, comentó que se están estudiando nuevos sistemas de transporte, como la implementación de tranvías modernos y de rutas de teleféricos en las zonas donde sean necesarias.

Finalmente, el maestro Germán López Rincón, jefe de la División de Ingenierías Civil y Geomática, clausuró el Ciclo expresando que los estudiantes con las diversas conferencias habían tenido la oportunidad de darse cuenta de las problemáticas que implicaba una ciudad tan grande como lo es ésta, por lo que los instó a sobresalir en los estudios como ingenieros para poder participar en la búsqueda de soluciones. 

Entrevista al doctor Fernando Samaniego Verduzco

Investigador nivel III del Sistema Nacional de Investigadores

Aurelio Pérez-Gómez / Fotos: Jorge Estrada Ortíz

El doctor Fernando Samaniego ha sido maestro de la Facultad desde hace 41 años; inició su actividad docente el 1 de marzo de 1975. Profesional y académico de prestigio nacional e internacional, reconocido por la calidad de sus trabajos e investigaciones, se ha hecho merecedor de varias distinciones, sólo por citar: *Premio Universidad Nacional* 1999 en el área de Investigación en Ciencias Exactas, Miembro Extranjero de la *National Academy of Engineering* (NAE), EUA en 2005 y *Premio Nacional de Ciencias y Artes* en el área de Tecnología y Diseño, otorgado por la Secretaría de Educación Pública en 2006.

Sus investigaciones académicas han estado enfocadas a la explotación del petróleo en México; en cambio, su trayectoria profesional, ligada a la ingeniería de yacimientos, ejemplo de eso son los Convenios Pemex-UNAM con los Activos de Producción Ku-Maloob-Zaap y Bellota-Jujo, ubicados en Ciudad del Carmen, Campeche y Villahermosa, Tabasco, respectivamente.

Es autor y coautor de cerca de 268 trabajos (artículos, capítulos de libros, etc.) y hasta la fecha, su obra ha sido citada 2324 veces en investigaciones y artículos nacionales y extranjeros. Ha dirigido 97 tesis de licenciatura, maestría y doctorado. Actualmente es investigador nivel III del Sistema Nacional de Investigadores (desde 1993) y miembro del Consejo Consultivo de Ciencias de la Presidencia de la República.



La cita fue a las cinco de la tarde. A pesar de la lluvia, cruzamos la puerta de la oficina puntualmente. Después de sentarse, el doctor Fernando Samaniego abrió su block, lo acomodó sobre la mesa y colocó sus lápices de un lado y del otro su celular, sus movimientos fueron claros y precisos, como quien está realizando un ritual. Tomó una pluma con las dos manos y jugó con ella de forma rítmica. Se irguió en su silla como un militar. Respiró pausadamente y levantó la mirada... ¡Estaba listo!

El doctor Armando Ortiz Prado, titular de la SPIFI, inicia las preguntas.

Al comienzo de su carrera, la región de la que usted provenía (Saltillo) se dedicaba a la minería o la metalurgia. ¿De dónde surge el gusto por la ingeniería petrolera?

—¡Claro! En aquellos años (los sesenta) no existía nada que tuviera que ver con la ingeniería petrolera en la región; esto se desarrolló hasta finales de los setenta.

Recuerdo que en aquellos momentos la preparatoria era de dos años y la estudié en Saltillo, Coahuila. En el primer año, había una gran desorientación en cuanto a qué estudiar; no obstante gracias a pláticas con compañeros que habían venido a estudiar Ingeniería Petrolera a la Ciudad de México, me comenzó a llamar la atención la disciplina.

Por ello, al concluir mis estudios, me preparé para presentar el examen de admisión a la UNAM y a pesar de las debilidades que tenía mi escuela en el área físico-matemática, logré aprobarlo. El primer año fue un poco difícil, pero los siguientes logré terminarlos sin ningún contratiempo. Mi generación 64-68 se vio afectada por el Movimiento Universitario.

¿Cómo fue su experiencia durante el Movimiento de 1968?

—Al principio, se pensaba que era algo sencillo; sin embargo, se fue complicando, de asamblea en asamblea. Ya para el mes de julio todo estaba muy complicado; entonces, con mis padres —con una visión más amplia—, viajé a Chiapas para visitar a unos parientes de un tío. Al regreso, a

finales de agosto, me pidieron llevarlos a Monclova en mi Vocho 67; en ese momento el enfrentamiento estaba en su punto más álgido.

El conflicto se proyectó como una curva de tipo exponencial: varios de mis compañeros fueron a parar al campo militar, otros terminaron golpeados y hubo alguno que recibió un balazo en la pierna.

Mis padres, durante todo ese viaje, tuvieron la idea de que me quedara con ellos, al fin no había clases. Permanecí en casa hasta que iniciaron las clases, el 9 de diciembre. En general fue un hecho lamentable, complicado y triste.

¿Cómo inicio sus estudios de maestría?

— Poco antes de concluir la carrera, el Instituto Mexicano del Petróleo publicó una convocatoria con 12 becas para estudios de maestría en Física de Yacimientos, que sería algo equivalente a ingeniería petrolera. En la convocatoria se plantearon varias evaluaciones que incluían aspectos técnicos y psicométricos. Al final logré ser uno de los seleccionados.

El inicio del ciclo escolar fue un poco accidentado, ya que en ese entonces sólo existía un maestro en ingeniería petrolera en el país. No obstante los contratiempos, los estudios comenzaron en abril de 1969. Cursamos las asignaturas de Matemáticas, Transferencia de calor y Mecánica de fluidos, de las cuales la última fue impartida por los doctores Gabriel Echávez y Robert B. Banks.

Para los semestres siguientes tuvimos a varios profesores de origen americano

que sólo hablaban inglés, y sus asignaturas eran impartidas por medio de un traductor. Posteriormente, se contrataron maestros bilingües; un caso excepcional fue el doctor Rafael Sandrea, de origen venezolano, que acababa de terminar su doctorado en la Universidad de Pensilvania.

En 1971 concluimos 10 de los 12 estudiantes: uno desertó y el otro se cambió a la maestría de Planeación. Nuestro examen de grado consistió en resolver un problema original, con un tiempo asignado de tres días, el cual no estaba resuelto en la literatura especializada. Los doctores Sandrea y Banks era muy listos, por lo que encontraron diez problemas reales y diferentes relacionados con la ingeniería de yacimientos que nos los proporcionaron el lunes para la presentación del examen de grado el viernes. Fue un examen a muerte súbita.

¿Por qué se fue a estudiar a los Estados Unidos y optó por la Universidad de Stanford para realizar su doctorado?

— Desde muy joven tuve la inquietud de irme a estudiar a los Estados Unidos. Antes del Movimiento Universitariode 1968, durante tres semanas, realizamos un viaje de prácticas a Texas, Oklahoma y Luisiana. Al concluir mi maestría, tomando en cuenta que en México no existían personas con estudios de doctorado en Ingeniería petrolera, se incrementó mi interés y motivos por estudiar en ese país.

Antes de finalizar la maestría en 1970, inicié el proceso de admisión a dos universidades americanas por recomendación del doctor Sandrea. En diciembre recibí la pri-

mera carta de aceptación a la Universidad de Texas en Austin y un mes después la de la Universidad Stanford.

Me decidí por Stanford porque el primer profesor de la maestría en ingeniería petrolera de esta universidad fue de origen mexicano. Además, el doctor Sandrea me dijo que en el campo de la ingeniería petrolera ambas se encontraban al mismo nivel, pero Stanford era mejor, ya que se podía complementar mi formación con materias alternas y optativas, como Optimización, Análisis numérico o Investigación de Operaciones, impartidas en otros departamentos de excelencia.

Inicié mis estudios de doctorado en septiembre de 1971. Fueron tres años muy intensos y de mucho aprendizaje, en los que no existían los fines de semana, vacaciones o fiestas. Presenté mi examen de grado el 31 de octubre de 1974 y en diciembre regresé a México.

Un año antes, me había contactado el ingeniero Antonio Acuña Rosado, jefe de la Sección de Petrolera de la Facultad de Ingeniería, para invitarme a dar clases. En 1975, me contrataron como profesor de medio tiempo y en seguida entré a trabajar al Instituto Mexicano del Petróleo (IMP).

Aunado a mi trabajo en la parte docente, también me he desarrollado en actividades académico - administrativas, acumulando más de 20 años como jefe de Sección y de Departamento. Fue gracias a dicha labor que pude iniciar la impartición de la maestría en Ingeniería Energética, con base en la propuesta de los maestros Jacinto Viqueira

Landa (q.e.p.d.) y Odón de Buen (q.e.p.d.). El apoyo del maestro José Luis Fernández Zayas fue muy útil en la selección de profesores. Esta maestría tuvo tres opciones de estudio: Planeación y economía energética, Fuentes alternas y Energía nuclear.

En 1979 sólo existían cuatro doctores mexicanos: dos estábamos en el país y dos en los Estados Unidos; con objeto de crear el doctorado en ingeniería petrolera de la FI y fortalecer el posgrado en general, se buscó repatriarlos.

Tanto en la década de los ochenta, como de los noventa, firmamos una gran cantidad convenios con Pemex, CFE e IMP, entre otras empresas. Gracias a esto contamos con cuantiosos recursos económicos, los cuales utilizamos para reforzar la licenciatura, maestría y doctorado, contratamos a varios profesores de excelencia y nos vinculamos fuertemente con la industria petrolera a través de la investigación aplicada, asesoría y proyectos especiales.

¿Cuál es la situación actual de la Ingeniería Petrolera y de la disciplina en la FI?

—A diferencia de lo que se piensa, la Ingeniería Petrolera seguirá existiendo por algunas décadas más, los alumnos que cursan ahora pueden estar tranquilos de que tendrán mucho trabajo; esto no se puede asegurar para las generaciones próximas.

Hay varias áreas de oportunidad que tenemos que seguir analizando, como la parte ambiental: reducir o mitigar el impacto que tenemos en el entorno. En la corteza terrestre existe, según estimaciones, una cantidad mayor de petróleo de la que se



Foto: Eduardo Martínez Cuautle

ha producido históricamente, es decir, grandes reservas. También, recordemos que en el mundo el promedio de recuperación de petróleo es del orden de 33 por ciento; esto quiere decir que dos terceras partes no se han extraído. En nuestro país este porcentaje es menor, se encuentra en el orden de 18 por ciento, o sea, una de cinco partes. Tenemos grandes cantidades de recursos que no somos capaces de recuperar del subsuelo; para hacerlo debemos considerar los costos de su recuperación y rentabilidad.

Además, en el desarrollo de nuevas tecnologías para la explotación en yacimientos profundos y en el campo de exploración, también se pueden realizar investigaciones y desarrollos relevantes.

En la FI, nuestros profesores de carrera o asignatura son de excelencia y están muy vinculados con el sector. Aunado a esto, durante el año 2016, se logró contratar a dos nuevos profesores de carrera, con lo cual se incrementó y robusteció la planta docente. Se trata de la doctora Paulina Gómora Figueroa y el doctor Nelson Enrique Barros Galvis.

Gracias a que mantenemos una relación estrecha con la industria conocemos su problemática y buscamos darle solución a través de tesis de licenciatura, maestría y doctorado, con lo cual hemos creado un fuerte vínculo que nos ayuda a enriquecer la carrera de Ingeniería Petrolera. De acuerdo con las evaluaciones del Colegio de Ingenieros Petroleros de México, esta carrera de la FI es la que tiene mayor prestigio a nivel nacional; en segundo lugar se encuentra el Instituto Politécnico Nacional.

Finalmente, como decía el ingeniero Gustavo Acevedo (q.e.p.d.): “Con ocho horas no es posible sobresalir”, es decir, se necesita más tiempo para lograr desarrollar todo el trabajo que se requiere. De manera general, nos movemos en espacios ineficientes. Por ejemplo, actualmente firmar un convenio con Pemex requiere de más esfuerzo en comparación con lo que hacíamos en las décadas pasadas, a pesar de que tenemos varios egresados trabajando allí y que nos ayudan y apoyan.

“Con ocho horas
no es posible sobresalir”

Ing. Gustavo Acevedo

¿Cómo se ha sido su experiencia en el PetroBowl?

— Es importante aclarar que PetroBowl es una marca registrada de la Sociedad Americana de Ingenieros Petroleros (SPE), nosotros podemos utilizarla porque somos miembros. Se trata de una competencia técnica que se desarrolla en inglés, por lo cual tenemos una gran desventaja respecto a las universidades americanas que participan en su idioma natal. El equipo está integrado por cinco jóvenes: cuatro titulares y un suplente. La competencia contempla las áreas principales de la ingeniería petrolera y otras adicionales, como yacimientos, producción y exploración; asimismo tiene una parte de aspectos de historia y geopolíticos.



En algunas ocasiones, me han preguntado si tenemos algún secreto de cómo se entrena al equipo; mi respuesta ha sido: investigar, buscar ideas nuevas, acumular experiencia y estudiar, estudiar, estudiar...

Nuestra participación se remonta al 2010; en aquella ocasión no tuvimos tiempo para prepararnos, la invitación la recibimos en junio y la competencia fue en septiembre. Recuerdo que durante el primer round, fui-

mos el equipo que obtuvo la mayor puntuación en la competencia del PetroBowl de ese año; en el segundo, fallamos con el inglés y comenzamos a perder puntos. En esa ocasión, quedamos en el noveno lugar. El año siguiente, obtuvimos el quinto lugar.

Para 2012, ya estábamos preparados para llegar a la final; sin embargo, los organizadores norteamericanos de ese concurso técnico no tenían en su esquema mental que alguien, sobre todo, un equipo mexicano pudiera ganar el PetroBowl. Durante la competencia, derrotamos a la Universidad de Stanford, después a la Universidad de Tulsa, una de las más importantes en el campo petrolero, y a la Universidad de Kansas, a la cual vencimos con una ventaja muy grande (Kansas 15, UNAM 285 puntos).

En ese momento, visualizaron la posibilidad de que ganáramos la competencia. Fue así como las dos personas anteriores y otras que los apoyaron, implementaron tácticas deshonestas para detenernos,

completamente fuera de los reglamentos de ética de la SPE; por eso, el cuarto round lo pasamos con algunas dificultades.

Durante el intermedio, nuestro segundo mejor estudiante se impresionó cuando uno de los dos organizadores, a solas, le cuestionó “sobre cómo nos habíamos robado la base de preguntas”. Cuando lo vi tan nervioso, le invité un refresco y le pregunté: “¿qué quieres hacer: seguir en la competencia o no?”; me dijo que prefería no continuar, a pesar de que ya estábamos en las semifinales. Por esa razón tuvimos que participar con una suplente.

En la final, siguieron las tácticas sucias, entre éstas romper con la aleatoriedad de las preguntas; no obstante, ganamos el segundo lugar y el premio al Most Valuable Player (MVP), que lo obtuvo Pepe Parra.

El año pasado obtuvimos el primer lugar y nuevamente el MVP, lo cual ha sido un hecho sin precedentes en el PetroBowl, ya



que desde el año 2002, en que inició esta competencia, ningún equipo de una universidad fuera de Estas Unidos lo había logrado. En resumen, de acuerdo a la estadística de MCPs, a partir del 2010, cuando se inició su otorgamiento, la UNAM ha obtenido dos de un total de seis.

Para 2016, el proceso de selección de los alumnos para el PetroBowl fue mediante una convocatoria, en la cual se inscribieron 15 y cuatro alumnos que quedaron de la competencia anterior; es decir, iniciamos el proceso de selección en noviembre de 2015 con 19 alumnos. Parecería que no son muchos participantes, pero es importante aclarar que la convocatoria está dirigida a los alumnos de últimos semestres, puesto que es cuando estudian materias específicas de ingeniería petrolera. En algunos casos, los equipos de otras universidades tienen estudiantes de posgrado, lo cual está permitido dentro de la competencia; nuestro problema es que no hemos logrado ser atractivos para que los alumnos de posgrado de la Facultad se involucren.

Nos preparamos durante todo el año, pero es en los periodos vacacionales cuando aprovechamos para redoblar esfuerzos, sobre todo, porque es en el mes de septiembre cuando se realiza el PetroBowl, que, este año, se llevó a cabo en Dubái, Emiratos Árabes Unidos.

Nuestros alumnos están muy orgullosos en participar en estas competencias, dado

Agradecimiento al doctor Armando Ortiz Prado, Secretario de Posgrado e Investigación FI-UNAM para la realización de esta entrevista.



que les abre muchas posibilidades: ofertas para realizar posgrados, e incluso de trabajo por las compañías más importantes del sector. Es importante recalcar que dos tercios de nuestros egresados trabajan para dichas empresas y el resto para Pemex.

¿Cuál es su lema en la vida?

— Considero que el trabajo debería ser nuestra actividad número dos de la vida, donde la familia fuera la primera. A pesar de que soy una persona que se ha excedido en viajes y horas de trabajo, siempre estoy cerca de mi familia; ellos saben que cuando estoy de viaje siempre me pueden encontrar en mi teléfono en cualquier momento.

En suma, todos mis esfuerzos están enfocados para que mi familia se sienta orgullosa de mí y que tenga todo lo que yo pueda darles, en lo material y espiritual. 

WiFiQui: Web Institucional de Física y Química

La DCB desarrolló el primer sitio web de autoaprendizaje para asignaturas de Física y Química de la FI

Aurelio Pérez-Gómez / Fotos: Jorge Estrada Ortíz



El pasado 23 de septiembre en el Auditorio Sotero Prieto, la División de Ciencias Básicas (DCB) presentó WiFiQui, el primer sitio web de autoaprendizaje de la institución, donde los alumnos de la Facultad de Ingeniería pueden consultar temas particulares correspondientes a las asignaturas de la Coordinación de Física General y Química, para reforzar los conocimientos adquiridos en sus clases presenciales y para favorecer a aquellos alumnos que por iniciativa propia desean avanzar en el desarrollo de los programas de cada asignatura.

El proyecto fue coordinado por los profesores Martín Bárcenas Escobar y Alfredo Velásquez Márquez, del Departamento de Física y Química. “Todos los maestros solicitamos a los alumnos que busquen información adecuada, en cuanto a profundidad, visión o rigor; sin embargo, en la Internet existen pocos sitios que cumplan todas las características planteadas; por eso germinó la idea de hacer una web objetiva, confiable, verificable y fundamentada, como



WiFiQui, que tiene la intención de complementar el aprendizaje de los alumnos en las materias de Física y Química, ya que en ocasiones la formación en el aula resulta incompleta por las limitaciones en horas de clase”, comentó el ingeniero Bárcenas.

La principal contribución del sitio web es estimular el trabajo autodidacta de los alumnos, y con ello a abatir el índice de reprobación en las asignaturas de la Coordinación de Física General y Química “El material que contiene el sitio puede ser empleado por los profesores para optimizar el tiempo de exposición en clase y para ejemplificar las aplicaciones de los conceptos en diferentes áreas de la Ingeniería”, detalló.

El plan de acción consistió en la identificación de temas de difícil aprendizaje, elaboración de material didáctico para alumnos y profesores, desarrollo del sitio web, reuniones periódicas con los participantes y aplicación de encuestas para hacer un

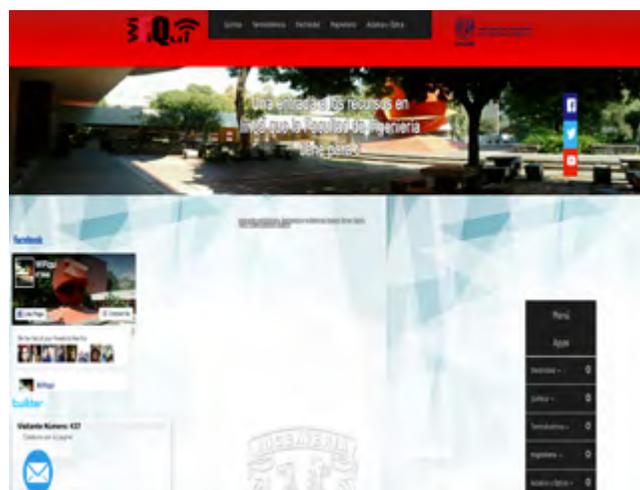
diagnóstico. “Nos dimos cuenta al inicio del proyecto que existían cinco Químicas diferentes, varias versiones de Termodinámica con Electromagnetismo, etcétera; por eso decidimos emplear un recurso que ya había creado la División de Ciencias Básicas que consiste fraccionar el saber en Unidades Básicas del Conocimiento, contrario a trabajar los temas por asignatura en general. Así el sitio no está planeado como Química para ingenieros civiles o petroleros, sino para que puedan ser útiles a cualquier carrera”, explicó.

Las asignaturas y temas que se abordan en este sitio son: Electricidad (Carga Puntual, Capacitancia, Leyes de Kirchhoff, Carga Eléctrica, Resistencia Eléctrica, Campo Eléctrico, Inductancia, Diferencia de potencial y Flujo eléctrico); Química (Modelo Atómico de Bohr, Estequiometría, Experimento de Millikan, Rendimiento de una reacción, Masa, presión y temperatura, Gas Ideal, Entropía y Modelo Atómico de

Thomson); Termodinámica (Variación de Entropía en procesos con Gas Ideal, Ciclo de Refrigeración, Propiedades de las Sustancias, Conservación de la Energía y la Masa, Modelo de Gas Ideal, Enunciados de Kelvin Plank y Clasius, Procesos Reversibles e Irreversibles, Ciclo de Carnot y Calor Específico) Magnetismo, Acústica y Óptica. Cada uno de los temas tiene como esquema básico: introducción, objetivo, contenido, actividades de aprendizaje, autoevaluación y extras.

El proyecto está integrado, además de los coordinadores, por la doctora Ana Laura Pérez Martínez (Química), los maestros Juan Carlos Cedeño Vázquez, Abraham Laurencio Martínez Bautista, Carmen Maldonado Susano (Física), Claudia Loreto Miranda, (asesora pedagógica), Janete Mejía Jiménez (asesora informática), Violeta Luz María Bravo Hernández (Química) y los ingenieros Juan Manuel Gil Pérez y Catarino Fernando Pérez Lara (Física); las químicas Esther Flores Cruz y Antonia del Carmen Pérez León (Química); el físico Salvador Enrique Villalobos Pérez (Física); Antón Barbosa Castañeda (diseño gráfico) y el alumno Arturo Abner Jiménez Aguilar

WiFiQui es un proyecto patrocinado por la Dirección General de Asuntos del Personal Académico a través del Programa de Apoyo a Proyectos para la Innovación y Mejoramiento de la Enseñanza, PAPIIME, cuyo objetivo es promover la superación y



progreso del personal académico mediante el otorgamiento de recursos para la innovación y mejoramiento del proceso enseñanza-aprendizaje que beneficien a los estudiantes de la UNAM.

El ingeniero Bárcenas Escobar invitó a los alumnos y profesores a colaborar en la elaboración de materiales, como infografías, simulaciones de fenómenos físicos y químicos o aplicaciones en Android, a través de la modalidad de titulación Apoyo a la Docencia, la cual se puede iniciar a partir del 50 por ciento de los créditos.

Por su parte, el maestro en Ciencias Químicas Alfredo Velásquez Márquez exhortó a los profesores y alumnos a visitar el sitio, dar su opinión y comentarios, con objeto de mejorar, complementar y enriquecerlo. “Sean parte de este proceso de mejora continua, sabemos que en la Facultad hay mucha gente valiosa, innovadora y creativa que puede desarrollar sus capacidades a través de este recurso educativo.” 

Sitio web:

<http://dcb.fi-c.unam.mx/CoordinacionesAcademicas/FisicaQuimica/WebAutoaprendizaje/>

Facebook: /wifiqui.fisicayquimica

Noche PHP en la Facultad de Ingeniería

Rasmus Lerdorf, autor del lenguaje PHP, formó parte del trío de conferencistas del evento apoyado por la DIE

Marlene Flores García / Foto: Jorge Estrada Ortíz



La reunión mensual que organiza PHP México se celebró el pasado 21 de septiembre en el Auditorio Javier Barros Sierra de la FI, con motivo de la visita de Rasmus Lerdorf, autor de este lenguaje, el más usado en internet.

La noche empezó con David Flores, quien platicó acerca de Docker, una plataforma de código abierto que permite el despliegue de aplicaciones dentro de contenedores de software los cuales, a diferencia de las máquinas virtuales, generan una me-

nor carga, gracias a su ejecución independiente.

El ponente ofreció una serie de herramientas útiles para que los recién iniciados en Docker se adentren con mayor facilidad y logren explotar esta herramienta al máximo.

Para continuar, Joe Cohen, cofundador de Shoperti y Dinkbit, dio las claves para programar sin *loops*, proporcionando recursos nativos de PHP útiles para ir reduciendo y depurando las líneas de código hasta dejarlas más legibles, ordenadas y directas.

El tercer conferencista y el más esperado de la noche fue Rasmus Lerdorf, quien vino a presentar PHP en su más reciente versión, la 7.0. El renovado lenguaje promete una mejoría del 100 por ciento o más en el rendimiento y una drástica disminución en el uso de memoria.

A manera de ejemplo, Rasmus Lerdorf presentó los cambios observados en distintas páginas web que migraron de la versión 5.6. Por ejemplo, para Wordpress el uso de memoria disminuyó 3 cuartos, mientras que Etsy pudo apagar 3 cuartos de sus servidores. Cabe destacar que actualmente 80 por ciento de los sitios de internet están basados en este lenguaje.

Adicionalmente, expuso a los ingenieros cambios y adiciones en los comandos, posibles errores que pueden surgir durante la transición a 7.0, cómo corregirlos, herramientas útiles para este efecto y cosas a hacer y no hacer durante su ejecución inicial.

Por su parte Web UNAM invitó a programadores, diseñadores, fotógrafos, escritores y correctores de contenido a hacer posible la migración de los sitios web de nuestra universidad hacia unos de mayor calidad, prestigio y visibilidad. Los interesados tienen la posibilidad de hacer su servicio social, trabajar en su titulación o prácticas profesionales en el Laboratorio LIDSOL de la División de Ingeniería Eléctrica.

Otro de los anuncios emocionantes de la noche fue el lanzamiento de diplomados en desarrollo web, a impartirse en el Palacio de Minería a partir del 2017. Se buscará que los diplomados estén organizados de tal manera que los alumnos puedan cursarlos y optar por la titulación por ampliación y profundización de conocimientos, así que invitamos a todos los estudiantes de la FI a mantenerse al pendiente.

Al finalizar, los organizadores, un grupo de desarrolladores que buscan impulsar las buenas prácticas entre los programadores, agradecieron al ingeniero Juan Carreón Granados, profesor de la División de Ingeniería Eléctrica, por su apoyo para traer el evento a nuestra Facultad y así dar acceso a más personas. 



Foro del Colegio del Personal Académico

Gonzalo López de Haro, un ingeniero civil y gran humanista, habla de la intrahistoria de la Facultad

Rosalba Ovando Trejo / Foto: Jorge Estrada Ortíz

La parte cultural se hizo presente en el IX Foro Académico del Colegio del Personal Académico FI-UNAM con el ingeniero Gonzalo López de Haro, secretario General, quien nos llevó a través de diversas narraciones a los Retazos de la Historia y la Intrahistoria de nuestra Facultad, título de la conferencia magistral que ofreció el pasado 22 de septiembre, en el Auditorio Javier Barros Sierra.

Gonzalo López de Haro, un ingeniero civil con gran filosofía, emprendió un viaje mediante la narración de hechos anecdóticos, acompañados de intermedios de música clásica, ranchera, norteña, salsa, corridos hasta el tango argentino.

Tras una breve síntesis sobre el origen de la ingeniería y de su enseñanza en México, relató algunos eventos poco conocidos en los que figuraron académicos de esta entidad, de distintas épocas, y quienes dejaron huella en una comunidad de profesionistas que ha sido fundamental en el desarrollo de México.

“Sabemos que la historia son fechas y eventos importantes de un lugar, pero la intrahistoria es un término poco utilizado que fue acuñado por el escritor español Miguel de Unamuno para explicar sucesos que están a la sombra y van a la par de los acontecimientos históricos más conocidos u oficiales, y son protagonizados por personas anónimas”, explicó.



Ameno y claro, el ingeniero López de Haro nos adentró a esos pasillos del Real Seminario de Minería del siglo XIX para revivir momentos durante la guerra de Independencia y los años siguientes en que profesores poco conocidos forjaron junto con sus estudiantes la historia; asimismo, narró algunos secretos de personajes que ocuparon importantes puestos en el gobierno: Fausto Elhúyar, químico e ingeniero de minas español, primer director del Real Seminario de Minería y responsable de la edificación del Palacio de Minería, y Andrés Manuel del Río, profesor de Química y Mineralogía, descubrieron el wolframio y vanadio, respectivamente; Salvador Toscano, introductor del cine a México; Sotero Prieto, Francisco Díaz Covarrubias, el presidente de México Pascual Ortiz Rubio y Camilo Arriaga son algunas de estas figuras de proyección nacional e internacional.

“De nuestra institución han salido rectores de la UNAM, gobernadores, secretarios de estado, directores de la CFE y de Pemex, visionarios hombres de empresa y millonarios, personajes de la cultura y las artes”, aseveró .

Sobre la intrahistoria, el ingeniero recordó a Carlos Ramírez Ulloa, primer director de la CFE y creador de más de 50 hidroeléctricas en el país. “Cuando él terminó la carrera lo mandaron a Múzquiz, Coahuila, donde conoció a una joven de quien se enamoró; todos los días se sentaban en una banca del kiosco y le recitaba versos y, un día ella le dijo ‘oye Carlos todo eso que me dices está muy bonito, pero a qué hora

me agarras las...’, a partir de ese momento don Carlos aprendió la moraleja de que en esta vida hay que actuar”. Mencionó también un hecho polémico en la sociedad de 1925: acuñar en los billetes de cinco pesos la imagen de una bella mujer, Gloria Faure, una actriz, cantante, bailarina y cortesana española, quien supuestamente mantuvo una relación sentimental oculta con el entonces secretario de Hacienda, Alberto J. Pani, egresado de la Escuela Nacional de Ingeniería.

Un evento curioso lo protagonizó el maestro Luis Mascott, quien trajera e instalara el Laboratorio de Máquinas Térmicas en la FI. “Impartía la clase de Térmica a ingenieros civiles y era muy solicitado por los estudiantes, pues todos pasaban con buena calificación, se cuenta que en un final de curso al entregar calificaciones, comenzó: ‘fulanito 10, manganito 10, perenganito 10, otro nombre 10’, y de repente alguien le dice a quien acaba de nombrar ya se murió, ‘pues, homenaje póstumo’, dijo Mascott. A pesar de no haber un examen del alumno, le dejó su 10”, narró.

Todas las historias que contó el ingeniero López de Haro resultaron del agrado y simpatía de los presentes; opinaron que estos relatos, que no aparecen en libros, ofrecen otro panorama de la historia de la Facultad y de su riqueza.

El ingeniero Gonzalo concluyó que a lo largo de la historia los ingenieros egresados de esta institución universitaria han contribuido de forma significativa en el desarrollo del país. 

Finalizan cursos de certificación de Cisco

La División de Ingeniería Eléctrica impulsa cursos de certificación y un diplomado como opción de titulación

Mario Nájera Corona / Foto: Eduardo Martínez Cuautle



El Departamento de Telecomunicaciones de la División de Ingeniería Eléctrica (DIE) celebró, el pasado 23 de septiembre en el Auditorio Raúl J. Marsal, que 108 alumnos terminaron con éxito los programas de certificación de Cisco —CCNA Routing and Switching, CCNA Wireless y CCNP Routing and Switching— en sus modalidades intersemestrales y sabatinas.

Desde el 2008 la Facultad de Ingeniería se sumó a las academias que imparten estos cursos de preparación para la certificación Cisco y ahora, en el 2016, se imparten cinco cursos que preparan a los alumnos para Cisco Certified Network Associate (CCNA) y Cisco Certified Network Professional (CCNP).

“En el 2012, Cisco otorgó un reconocimiento especial a nuestra Facultad por ser una academia líder en el área y desde entonces nos dimos a la tarea de impulsar más los exitosos programas de certificación: más de mil alumnos han pasado por estas aulas. Para los próximos meses se abrirán nuevos programas, como el CCNP Security”, comentó el doctor Víctor Rangel Licea, académico del Departamento de Telecomunicaciones.

Al terminar un programa, los estudiantes pueden inscribirse al siguiente nivel con el fin de completar un diplomado de 240 horas lo cual les permite titularse por esta modalidad, tal fue el caso de Héctor Reyna, Omar Amacosta, Luís Frías, Alberto Barbosa, Suleima Briseño, César Barajas, José Velázquez, Carmen Castillo, Gerardo Tapia, Carlos Gervacio, Jonathan Salazar, Alberto Islas, Silvestre Ramos, Fernando López, Ramón Pérez, Edgar Lozano, Rodolfo López, Doris Ortega, Saúl Montiel, Eliuth Martínez, Gabriel Méndez y Juan Martínez.

Finalmente, la directora de relaciones universitarias de Cisco, Estefany Mancilla, felicitó a los estudiantes que concluyeron los cursos: “Es un gran paso el que dieron, una inversión a su currículum; estos programas les otorgarán un valor agregado



en el mercado y abrirán puertas porque tener la certificación CCNA es un parteaguas entre los ingenieros que solo tienen la carrera y los ingenieros que tienen una certificación”.

Programas de certificación

CCNA Routing and Switching prepara al ingeniero en telecomunicaciones para las nuevas transiciones tecnológicas; se trata de un curso que además de otorgar los conocimientos tecnológicos, permite al ingeniero estar actualizado en las habilidades necesarias para la adaptación de tecnologías innovadoras.

CCNA Wireless es un curso indispensable para implementar y adquirir conocimientos en configuración LAN, monitoreo, resolución de problemas y soporte técnico en las redes inalámbricas de Cisco, que requieren muchas empresas para cumplir sus metas.

CCNP Routing and Switching, dirigido para aquellos que han cursado un programa de conocimientos y habilidades básicas, permite validar a profesionales en telecomunicaciones con el fin de planear, implementar, verificar y resolver problemas en áreas de seguridad, voz, sistemas inalámbricos y video. 

El Mexicable: gran obra de ingeniería

Alumnos de la Facultad visitan el teleférico de Ecatepec

DICyG

El pasado 23 de septiembre, alumnos de la asignatura Sistemas de Transporte, de la carrera de Ingeniería Civil, realizaron, en compañía de los profesores Francisco Granados Villafuerte, Mauro Terán Huerta y Ernesto René Mendoza Sánchez una visita al teleférico de Ecatepec.

El que será conocido como “Mexicable, Sistema de Transporte Teleférico, se encuentra en etapa de pruebas para ser inaugurado próximamente. Con una longitud de 4.8 kilómetros y 32 torres, inicia en la parte alta de la Sierra de Guadalupe y termina en el cruce de Vía Morelos con la calle Mezquite, cuenta con siete estaciones: La Cañada, Deportivo, Los Bordos, Tablas del Pozo, Fátima, Hank González y Santa Clara.

Durante el recorrido, en varias de las cabinas con capacidad para ocho pasajeros sentados, los asistentes pudieron observar el funcionamiento, los mecanismos de operación y control, y las instalaciones para el mantenimiento de las 185 cabinas que conforman el sistema; asimismo, la transformación del paisaje urbano con pinturas diseñadas por niños, ejecutadas por artistas sobre muros y azoteas de casas y edificios.

Este sistema de transporte, que movilizará 26 mil pasajeros al día, permitirá reducir el tiempo de traslado que actualmente puede ser hasta de una hora, a tan solo 17 minutos. En la terminal Santa Clara los usuarios podrán abordar el Mexibús para trasladarse a la estación Indios Verdes del Metro.

El acercamiento a estas obras de infraestructura, sin lugar a dudas es un gran incentivo en la formación de los futuros ingenieros. 



UNAM: formadora de líderes

La doctora Cozumel Monroy León imparte conferencia sobre el desarrollo de habilidades directivas

Elizabeth Avilés

Como parte de las actividades extraescolares de la Especialización en Vías Terrestres, el profesor Ernesto Mendoza organizó la charla Liderazgo y Habilidades Directivas a cargo de la doctora Cozumel Monroy León, profesora de posgrado de la División de Ingenierías Civil y Geomática.

El fin de la plática fue abordar la problemática de la formación de líderes en las universidades, pues, recalcó la especialista, es importante que los jóvenes desarrollen habilidades que les permitan alcanzar posiciones directivas cuando se incorporan al mercado laboral.

Tras su participación en el Foro Forbes 2016: Economía 3.0, el doctor Enrique Graue, rector de nuestra Universidad, declaró que “la UNAM no forma empresarios, sino líderes”. Con esto, enfatizó la doctora, se refuerza el compromiso de la universidad en la formación de ciudadanos con un fuerte compromiso social y contribuyan a la mejora del país.

Entre las habilidades de liderazgo expuestas por la doctora Monroy se encuentran la iniciativa, planeación, capacidad de aná-

lisis y toma de decisiones, administración (adaptación a las necesidades), visualización del futuro, promoción del cambio, seguridad, proactividad, compromiso, creatividad, innovación y negociación cultural.

La negociación cultural, explicó la ponente, se refiere no sólo al dominio de idiomas, sino a la capacidad de comprensión de las características culturales, tanto en las formas de programar el trabajo como en el trato hacia los demás. No es lo mismo entablar relaciones laborales entre personas del mismo país, que con un japonés o un alemán, ejemplificó.

En cuanto a la innovación, rescató que, a pesar de que se entiende comúnmente como sinónimo de “algo nuevo”, no debe perderse de vista que tiene por característica principal la cobertura de una necesidad de un mercado bien definido, con el fin de mejorar un proceso.

A manera de conclusión, la doctora Cozumel exhortó a los jóvenes a desarrollar y fortalecer las habilidades de liderazgo día a día, y que siempre tengan en mente que una buena decisión equivale a un buen rendimiento. 

Oracle busca ingenieros

Representante de la empresa multinacional de la tecnología visitó la FI para reclutar talento universitario

Marlene Flores García

En el marco del Programa de Inserción Laboral, la maestra Norma Elva Chávez, del departamento de Ingeniería en Computación de la DIE, coordinó la visita de Juan Pablo Ahues-Vásquez, gerente de Desarrollo de Software en Oracle México, el pasado 5 de octubre en el Auditorio Sotero Prieto de la FI, con el objetivo de contactar a estudiantes de los últimos semestres que se perfilan como los mejores ingenieros y darles una oportunidad de trabajar en esa empresa de tecnología.

Han pasado 6 años desde que se inauguró su Mexico Development Center en Guadalajara, ahora es uno de los tres centros que se enfoca en las principales líneas de crecimiento de la multinacional, aumentando de sólo 14 personas en 2010 a más de mil actualmente. Además, se planea expandir la presencia de Oracle con la construcción de un nuevo campus.

La decisión de Oracle de trabajar en nuestro país es producto de las buenas universidades mexicanas y, por ende, de su talentoso capital humano, a esto se suma su conveniente cercanía con Estados Unidos, lo que permite una comunicación ágil y

constante, y la cálida cultura latinoamericana, destacó el representante.

Siendo la UNAM la máxima casa de estudios, los reclutadores no podían quedarse sin visitar su Facultad de Ingeniería en búsqueda de jóvenes interesados en crear tecnología, con fuertes habilidades de programación, capaces de resolver problemas complicados, un buen nivel de inglés y proactivos.

Durante la sesión, los participantes tomaron un pequeño examen que más tarde les dará la oportunidad de una entrevista donde se analizará su posible contratación. Las vacantes disponibles son de tiempo completo para egresados o becas de 6 meses para alumnos de séptimo semestre en adelante. Para conocer más se puede visitar tinyurl.com/applymdc

Cabe destacar que negocios y gobiernos alrededor del mundo manejan su información en sistemas Oracle, lo que la posiciona como una de las compañías más relevantes del medio. “Veo un futuro muy grande en nuestras áreas de enfoque, para crear tecnología no conozco un mejor lugar en Latinoamérica”, comentó Juan Pablo Ahues. 

IEEE-UNAM participa en Malasia

El presidente de la rama estudiantil IEEE UNAM asiste al segundo Congreso IEEE PES Student en Kuala Lumpur

María Eugenia Fernández / Foto: IEEE-UNAM

La rama estudiantil IEEE UNAM participó en el Segundo Congreso IEEE PES Student celebrado en Kuala Lumpur, Malasia, del 15 al 17 de agosto.

El Power Energy Society Student Congress une a los voluntarios que forman parte de los capítulos estudiantiles de todo el mundo con el propósito de coadyuvar a mejorar sus habilidades técnicas y ampliar su red profesional en el sector de la energía mediante las conferencias, talleres técnicos y visitas que programan.

La primera edición (2014) del IEEE PES Student Congress tuvo lugar en Ankara, Turquía; para este segundo congreso los organizadores en Malasia lanzaron una convocatoria para adjudicar becas. El presidente del capítulo estudiantil Heriberto Ávalos, estudiante de la Facultad de Ingeniería, entusiasta y perseverante para atender y cumplir los requerimientos y trámites, fue el único mexicano becado para poder participar en la lejana Malasia.

Además de asistir a conferencias y talleres, Heriberto considera muy relevante el

networking que propició el congreso, ya que había gente de todas las regiones de IEEE: “Fue muy interesante conocer las culturas y proyectos de los participantes de las diversas ramas estudiantiles que estábamos allí; intercambiar puntos de vista y platicar con ellos nos permitirá replicar aspectos que les han funcionado en sus universidades y que a nosotros también nos ayudaría a crecer como capítulo UNAM”, comentó.

Agregó que este encuentro con gente que está trabajando en el tema de la energía, con buenos resultados la mayoría de las veces, fue una experiencia inolvidable. 🇲🇾



La sexualidad y sus mitos

Segunda plática del semestre del ciclo Promoción de la Salud y Autocuidado en la FI

Jorge Contreras Martínez

La Secretaría de Apoyo a la Docencia, a través de la Coordinación de Programas de Atención Diferenciada para Alumnos (Copadi), organizó la conferencia Mitos y Realidades de la Sexualidad, impartida por la doctora Mireya Elizabeth Sánchez Zamora, el pasado 28 de septiembre en el Auditorio Sotero Prieto.

La especialista en medicina familiar de la Dirección General de Atención a la Salud aseguró que este es un tema controversial y con muchos tabúes. Sin embargo, subrayó que hablar de sexo es referirse al ser humano: género, identidad, erotismo, vinculación emocional, amor y reproducción.

“Desde la prehistoria, cada cultura ha ejercido la sexualidad de manera distinta. Hoy en día todos los individuos podemos practicarla de manera libre, sin presiones y responsablemente, de acuerdo con los derechos sexuales y reproductivos”, explicó.

Añadió que los hombres y mujeres son libres de elegir a su pareja y de tener una orientación definida. “La sexualidad sana es flexible, divertida, caliente, placentera, relajante, agotadora, entretenida, inesperada, excitante, comprometida... todos los

adjetivos que quieran, depende de la personalidad de cada uno de ustedes”.

La doctora Mireya, ante ciertos mitos y creencias de la sociedad, solicitó que los jóvenes respondieran si eran falsos o verdaderos: las emisiones nocturnas no indican un trastorno; la eyaculación y el orgasmo en el hombre no son el mismo fenómeno; una mujer puede resultar embarazada si hay penetración sin eyaculación; el tamaño del pene no es sinónimo de placer; una mujer necesita hacerse un examen de Papanicolaou, aún si no ha tenido un hijo, entre otros.

Asimismo, enunció algunos factores que incrementan el riesgo de adquirir una enfermedad de transmisión sexual, tales como no usar preservativo, tener múltiples parejas sexuales, realizarse tatuajes sin medidas de higiene, transfusiones previas o consumir drogas. “Ante cualquier situación, deben acercarse con los expertos y aclarar sus dudas sobre cómo ejercer su sexualidad”.

El maestro José de Jesús Huevo Casillas, responsable de la Copadi, agradeció a la doctora Sánchez por su plática e invitó a los estudiantes a participar en las diversas conferencias que organiza esta entidad. 

Eco-eficiencia en la ingeniería

**El maestro Carlo Magno Mendoza Rosas participa en el
Ciclo de Conferencias Educación y Ecología**

Marlene Flores García / Foto: Jorge Estrada Ortíz

El Ciclo de Conferencias Educación y Ecología, que organiza el Centro de Docencia Ingeniero Gilberto Borja Navarrete, en su segunda sesión del pasado 28 de septiembre, contó con la participa-

ción del maestro Carlo Magno Mendoza Rosas, líder de proyectos en Organización para el Desarrollo Empresarial Sostenible (ODES) quien impartió la ponencia Eco-eficiencia en la Formación de los Ingenieros.



El conferencista inició destacando el gran nicho de oportunidad que representa la eco-eficiencia y la importancia de dotar a los estudiantes de ingeniería con estas herramientas, pues al egresar les facilitará detectar áreas de desarrollo y les permitirá contribuir inmediatamente. Agregó que el tema es relevante también para otras disciplinas como economía y física.

“Interesarnos en el medio ambiente es una inversión que reporta beneficios económicos y ecológicos, mejora la rentabilidad de una empresa y crea bienes y servicios más competitivos”, explicó.

Para la ingeniería, la eco-eficiencia es aplicable al rediseño de productos, la redefinición de mercado, la reingeniería de procesos y al aprovechamiento de recursos, es decir que no es exclusiva del área de manufactura como erróneamente se cree.

Al aplicar esta estrategia se observa que se exceden las expectativas y potencial de acceso a nuevos mercados, se reduce el consumo de energía, agua y materias primas, lo que a su vez resulta en una disminución de los residuos generados.

“No sólo se trata de la parte ambiental, también podemos trabajar la parte económica, ayudar a nuestra empresa y al mismo tiempo al planeta”, comentó el maestro Mendoza Rosas. Subrayó que además es algo que puede implementarse en organizaciones grandes y pequeñas y en varios niveles.

Para medir la eco-eficiencia es fundamental tener indicadores que reporten el valor

del producto o servicio dentro del impacto ambiental, esto más tarde será útil para tomar decisiones certeras y oportunas que ataquen directamente el origen de los problemas y no sólo los trasladen. Después de establecer estos factores competitivos es crucial vincular a las partes interesadas, llámense industria, academia o gobierno.

El conferencista presentó algunas herramientas como el eco-mapa, el eco-balance, el análisis de ciclo de vida y la matriz MED, útiles para el proceso de alcanzar la eficiencia. Gracias a su amplio contacto con la industria pudo ejemplificar su uso y mostrar casos de éxito de empresas que han ahorrado millones mientras procuran el medio ambiente.

Enfatizó que algunos de estos elementos se pueden integrar a los planes de estudio de licenciatura para que los jóvenes adquieran y ejerzan estos conocimientos tan pronto como sea posible; además, se complementan perfectamente con las metodologías de manufactura esbelta y seis sigma, que se abordan en dos diplomados que imparten la División de Educación Continua y a Distancia, DECDFI.

Al finalizar, el maestro Marco Tulio Mendoza Rosas, secretario de Apoyo a la Docencia, destacó la importancia de fomentar el emprendedurismo entre los estudiantes de la FI ya que al tiempo que se les da una sólida formación como ingenieros y se les infunde el espíritu universitario para estar al servicio de México, por lo que agradeció al ponente por ayudar a este objetivo compartiendo sus conocimientos.



Los misterios ocultos de Chichen Itzá

El doctor Andrés Tejero revela avances de los estudios tomográficos en El Castillo en el Ciclo DICT

Erick Hernández Morales / Foto: Jorge Estrada Ortíz



En el marco del Ciclo de Conferencias de Investigación y Docencia 2016 que organiza la División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra (DICT), el doctor Andrés Tejero Andrade impartió la ponencia Tomografía Eléctrica 3D de la Pirámide El Castillo, Chichen Itzá, el 28 de septiembre.

El doctor Tejero, junto con un equipo de trabajo de especialistas del Instituto Nacio-

nal de Antropología e Historia (INAH), ha llevado a cabo investigaciones en torno al templo de Kukulcán que han sido un parteaguas en el conocimiento sobre ese bien del Patrimonio de la Humanidad heredado por los mayas.

En el 2014, el equipo realizó la primera fase de su proyecto con el objetivo de estudiar el subsuelo debajo de la pirámide por me-

dio de la tomografía eléctrica 3D, que resultó en la confirmación de la existencia de un cenote, una concavidad kárstica parcialmente llena de agua.

La investigación requirió de todo el ingenio de los involucrados para adaptar la tecnología disponible a sus necesidades, así como para llevarla a cabo sin atender contra el patrimonio. Los investigadores colocaron una serie de 96 electrodos alrededor del templo con los que se distribuyó la corriente eléctrica para obtener los tomogramas del subsuelo.

El descubrimiento, además de su novedad en el campo de la exploración geofísica, plantea cuestiones que tocan de lleno a la antropología en relación con la cultura maya. La existencia de un túnel descubierta con anterioridad mediante el mismo método ha hecho surgir la hipótesis de una conexión entre El Castillo y la estructura conocida como El Osario. Asimismo, han surgido las preguntas de si los mayas sabían de la presencia del cenote y, de ser así, por qué decidieron construir ahí el templo.

La segunda fase de las investigaciones tuvo lugar el año pasado, esta vez con la intención de estudiar los bloques de la Pirámide. En esta ocasión la tomografía 2D de-

teció una segunda estructura rectangular y se obtuvo fuerte evidencia para suponer la existencia de una tercera en el interior. Dichos hallazgos son aportes importantes al conocimiento sobre las etapas constructivas del templo.

Antes de terminar, el doctor Tejero Andrade tocó el tema de las limitaciones a las que se han enfrentado las investigaciones. Una se refiere al software, pues el utilizado no está diseñado para el tipo de arreglos que el equipo le aplicó, viéndose en la necesidad de forzarlo, por ello, enfatizó la importancia de mejorar en los procedimientos y de desarrollar un software propio de acuerdo con las necesidades del país.

La cuestión de los fondos para adquirir equipo es otra limitante. El Castillo consta de 9 niveles más una base a la que los científicos se refieren como décimo nivel, la segunda expedición sólo abarcó los niveles 10, 9, 7, 5 y 3, debido a la capacidad de memoria RAM de la computadora en que se procesaron los datos.

Para dar una idea de la carencia, el doctor dio un estimado, según el cual, se obtuvieron únicamente 17 mil datos de los 37 mil que hubiera tomado la visión volumétrica interior de la Pirámide en su totalidad. 🏛️



Sistemas descentralizados para el agua

La DECDFI imparte la conferencia sobre sostenibilidad y manejo integral del agua

DECDFI

La División de Educación Continua y a Distancia (DECDFI) organizó la conferencia magistral Sostenibilidad y manejo integral del agua, impartida por el ingeniero Agustín Francisco Correa Campos y el doctor Víctor Ramos González, el pasado 28 de septiembre, en el auditorio Bernardo Quintana del Palacio de Minería.

El ingeniero Correa reflexionó sobre la importancia de hacer conciencia en el manejo del agua y principalmente en diseñar sistemas para su manejo integral sin olvidar la interrelación entre la conservación del medio ambiente, el contexto social y la viabilidad económica, ya que si solo se empaqueta el social y medio ambiente, un proyecto es viable, pero si tiene un costo alto es muy probable que se suspenda porque no es sostenible.

“En la zona Metropolitana, específicamente en la Ciudad de México, el mayor volumen de agua que usamos es debido a la extracción del acuífero, pero desgraciadamente más de la mitad se extrae contra lo que se recarga, esto no es muy sostenible”, comentó.

El ingeniero Correa se refirió a los sistemas descentralizados como la solución al problema del agua porque son más económicos al utilizar la gravedad, paneles solares o aprovechar agua pluvial; además, al realizar un tratamiento adecuado de aguas residuales se llegaría a la descarga cero. Recalcó que estos temas los aborda en dos cursos y un diplomado de la DECDFI.

Por su parte, el doctor Víctor Ramos González habló de la tecnología de ionización atmosférica para inducir la lluvia, que tiene como beneficios enfriar el ambiente y posibilidades de disminuir la contaminación en la Ciudad de México y que ya ha sido exitosa en Israel y Cuba; para su funcionamiento se requiere de una torre central, transformador y caseta.

La conferencia finalizó con una sesión de preguntas, tras lo cual el maestro Víctor Manuel Rivera Romay realizó la entrega de las constancias de participación a los ponentes. 

La **DECDFI** siempre adelante

Concluye la quinta generación del diplomado Desarrollo de Habilidades Directivas y va por más

DECDFI / Foto: Jorge Estrada Ortíz

El pasado 7 de octubre la División de Educación Continua y a Distancia de la Facultad de Ingeniería (DECDFI) llevó a cabo la ceremonia de clausura de la quinta generación del diplomado Desarrollo de Habilidades Directivas, en el Palacio de Minería.

La licenciada Anabell Branch Ramos, secretaria académica de la DECDFI, subrayó que la ceremonia representa la culminación de todo el esfuerzo, el desempeño y la dedicación que los alumnos pusieron durante las 240 horas del diplomado y les recordó que a lo largo de la vida deben capacitarse constantemente a través de educación continua.

La entrega de diplomas dio paso a la asignación de la medalla conmemorativa de los 200 años de Palacio de Minería para Marisela Ramírez Navarrete, por ser la alumna con el mejor desempeño de esta generación.

En tanto, el ingeniero Victor Rivera Romay, jefe de la DECDFI, comentó que la parte cumbre de su trabajo académico es el cie-



re de una etapa. También les agradeció a los participantes por confiar en la Facultad de Ingeniería para formarse y los invitó a estar orgullosos de que han recibido una educación de calidad. 

Experimentar el cine

El metraje encontrado como recurso narrativo y el bagaje como clave para la apreciación de filmes

Elizabeth Avilés

Cuando de cine se trata, ver y apreciar son cosas distintas, y es que en la segunda el papel que juegan el bagaje y los conocimientos son cruciales. Seguramente recordaremos dos o varias películas en las que hemos encontrado elementos semejantes entre sí —el típico “esto ya lo he visto antes”—, pero, al hablar de historias, la distinción y la relevancia recaen en el cómo se cuentan, es decir, en la manera en que se conjugan la dirección, la fotografía y el guión.

Ésta fue la premisa abordada por el licenciado Óscar Alberto Martínez Mercado, invitado por la División de Ciencias Sociales y Humanidades para impartir la conferencia La Película de Grabación Encontrada y el Romance entre el Negro, El Chivo y el Óscar.

El conocedor comenzó por abordar el tema de las películas de grabación o metrajes encontrados, caracterizados por ser videos que, se presume, fueron realizados por los personajes de la misma historia. Explicó que más que un género cinematográfico se

trata de un recurso narrativo vinculado al cine de terror y a los avances tecnológicos, pues la cámara, al ser protagonista, contribuye a la experimentación del miedo por parte del espectador.

Tras hablar de esta técnica, el ponente vinculó “el cómo contar historias” con el extraordinario trabajo conjunto de los mexicanos Alejandro González Iñárritu, “El Negro”, y Emmanuel Lubezki, “El Chivo”, quienes han sido premiados por la Academia de Artes y Ciencias Cinematográficas de Estados Unidos por Birdman (2014) y The Revenant (2015).

Argumentó que si bien en el cine las historias se repiten, la diferencia está en el modo de contarlas y en la referencia que se hace dentro del mismo filme de otras películas, es decir, en su riqueza diacrónica, como el caso de Birdman; asimismo, recalzó que la capacidad de identificar esas alusiones se vincula directamente con en el bagaje cinematográfico de cada espectador y la manera en que el séptimo arte impacta en sus vidas. 

La Fuerza de la Superación en Color

Presentan en la FI exposición de la Asociación de Pintores con la Boca y con el Pie

Erick Hernández Moral / Fotos: Antón Barbosa Castañeda



El día 3 de octubre, en la galería de la Biblioteca Enrique Rivero Borrell, se inauguró la exposición La Fuerza de la Superación en Color, una muestra de obras realizadas por artistas mexicanos de la Asociación de Pintores con la Boca y con el Pie (APBP), organizada conjuntamente por las divisiones de Ciencias Sociales y Humanidades (DCSyH), y la de Educación Continua y a Distancia, a través de la Coordinación

de actividades artísticas del Palacio de Minería, y la sección mexicana de dicha asociación mundial.

Tras una bienvenida por parte de la maestra Carolina Garrido, secretaria Académica de la DSCyH, Raquel Hernández, coordinadora de la APBP, presentó la semblanza de esta organización mundial fundada en 1957 por el pintor alemán Arnulf Erich

Stegmann, quien perdió la movilidad en brazos y manos desde los dos años a causa de una poliomielitis.

La idea de Stegmann fue formar una cooperativa para que otras personas privadas del uso de sus manos tuvieran la misma capacidad que él para pintar sujetando el pincel con la boca y poder, de esa forma, vivir de su propio trabajo en un ámbito artístico.

La asociación, que en 2017 cumple 60 años, ofrece becas mensuales a discapacitados a causa de una enfermedad o invalidez para estudiar con maestros especializados, proveerse de materiales y, así, asegurarse una base económica resultante de su arte.

La Asociación obtiene sus fondos a través de la comercialización de las pinturas y de diversos objetos que las reproducen, como son calendarios y rompecabezas, entre otros. Raquel Hernández enfatizó en que los becarios se formen como artistas profesionales con obras pictóricas que atraigan al público por su calidad independientemente del hecho que están realizadas con la boca o con el pie.

Indicó que actualmente hay 70 pintores con boca y con pie en 14 estados de México, mientras que, a nivel internacional, son más de 800 artistas en 74 países.

Erick Calvillo Borja, pintor con la boca, agradeció el espacio que les brinda la Facultad para expresarse como artistas. Recordó el lema de Stegmann “prohibida la lástima” y agregó que una discapacidad no impide seguir adelante: “Al contrario, hace evolucionar; nosotros trabajamos como todas las

personas que tienen un oficio y queremos que los jóvenes vean que aun con dificultades se pueden lograr grandes cosas”.

Muchos estudiantes aprovecharon la oportunidad de convivir con los artistas. Erick Calvillo se veía rodeado de un grupo de jóvenes que querían escuchar sus experiencias; con toda jovialidad, el pintor les habló del proceso de composición de un cuadro, desde la elección de colores hasta su significado.

Igualmente estuvieron presentes Fidel Blas Balderas, también pintor con la boca, y Felipe Romero, pintor con los pies. Este último platicaba acerca de su preferencia por hacer cuadros realistas y las dificultades que encontraba para poder aplicar los detalles, así como su afán de perfeccionarse en el arte del retrato.

La exposición estará abierta al público en la galería de la Biblioteca Enrique Rivero Borrrell hasta el 21 de octubre. El día 26 estará en el Palacio de Minería, se podrá visitar durante la Noche de Museos. 



Teorías y música de otro lugar

La banda Sático pone a cantar a los estudiantes de la FI en el Barros Sierra

Jorge Contreras Martínez / Foto: Jorge Estrada Ortíz

Con el apoyo de la División de Ciencias Sociales y Humanidades de la Facultad de Ingeniería, la banda de rock Sático ofreció un concierto el pasado 30 de septiembre, en el Auditorio Javier Barros Sierra, para promocionar su disco Venus en los Tiempos del Amor.

Mario Heras (vocalista), Aarón Mercado (bajo), Adolfo Prieto (batería), Carlos Campos (teclados), Kike Cuevas y José Antonio Ávila (guitarra eléctrica), interpretaron más de una decena de canciones para los alumnos, quienes tuvieron la oportunidad de participar en Delirio y Arden las fauces. “Queremos escuchar cómo cantan; deben acompañarnos con sus aplausos y entonar: ¡teorías y música de otro lugar!”, invitó Mario Heras.

Agradecido con los estudiantes que se presentaron en el Barros Sierra, Kike Cuevas aseguró que le tiene un gran cariño a la máxima casa de estudios y los felicitó por estar en la UNAM, en particular en la FI, por lo que se llevó una emotiva ovación.

También tocaron Nada que Hacer, El Niño, Hadas, Lluvia, Días y Sático Ego, que es el

primer sencillo que ocuparon para promover su primer disco titulado eLePé, con influencias del rock, progresivo y electrónico.

Sático se formó en 2009 y sus integrantes se han presentado en diversos escenarios nacionales e internacionales, como el Lunario, Vive Cuervo Salón, Pasagüero, Hard Rock y Bulldog Café, entre otros. También han compartido escenario con Panteón Rococó, San Pascualito Rey, Nortec Collective, Salón Victoria, Cártel de Santa, Ágora, Los Daniels, Volován y Coda.

Para conocer más acerca de esta banda mexicana se pueden consultar las redes sociales: /Satirorock, @Satirorock y /satiromx, en Facebook, Twitter y Youtube, respectivamente. 



Concierto de película en la FI

Recital didáctico para acercar a los universitarios a la música

Aurelio Pérez-Gómez / Foto: Jorge Estrada Ortíz

En el marco del programa Música en Territorio Puma, se realizó, el 6 de octubre en el Auditorio Sotero Prieto, el concierto del cuarteto de cámara de la OFUNAM: Kuatro, integrado por Arturo González, violín; Carlos Arias, violín; Miguel Alcántara, viola, y Valentín Mirkos, cello, quienes interpretaron temas musicales de grandes películas del cine.

Su primera obra fue *Serenata de las calles de Madrid* (en italiano, *Musica notturna delle strade di Madrid*) Op. 30 no. 6 (G. 324) de Luigi Boccherini, contratado *ex profeso* por el infante Luis de Borbón y Farnesio. De la película *Master and Commander: The Far Side of the World* de 2003 (conocida como *Capitán de Mar y Guerra*) basada en las populares novelas de Patrick O'Brian. La



segunda fue *María* de Leonard Bernstein de la película *West Side Story de 1961 (Amor sin barreras)* de Robert Wise y Jerome Robbins. La cinta es una adaptación libre de *Romeo y Julieta* de Shakespeare.

Somewhere in time, compuesta John Barry y creada para la película conocida en México como *Pídele al tiempo que vuelva (1980)* de Jeannot Szwarc, basada en la obra de Richard Matheson. De *Cinema Paradiso* de Giuseppe Tornatore (1988), tocaron el *Tema de Amor* compuesto por Ennio y Andrea Morricone, padre e hijo. Luego, ejecutaron *Forrest Gump Suite (Tema de la Pluma)* compuesta por Alan Silvestri para *Forrest Gump* de 1994. *Por una cabeza* de Carlos Gardel que es parte del soundtrack de *Scents of a Woman, 1992 (Perfume de Mujer)*, y uno de los momentos más emblemáticos del cine cuando el ciego coronel Frank Slade (Al Pacino) le enseña a bailar tango a Donna (Gabrielle Anwar).

Continuaron con *El oboe de Gabriel*, pieza compuesta por Ennio Morricone para *La Misión (1986)*, filme de Roland Joffé e interpretada por Robert de Niro, Jeremy Irons, Ray McAnally y Aidan Quinn; *The Entertainer* de Scott Joplin, utilizada en la película *El Golpe* que dirigió George Roy Hill y actuaron Paul Newman y Robert Redford; *Over the Rainbow* de Harold Arlen y letra de Edgar Yipsel Harburg, inmortalizada por la gran Judy Garland y escrita en 1939 para *El Mago de Oz*.

De la película *My Best Friend's Wedding, 1997, The Way You Look Tonight* de Jerom

Kern, originalmente interpretada por Fred Astaire; *Ben* de Don Black y Walter Scharf, que se hizo famosa en la voz de Michael Jackson a los 13 años de edad, canción principal de la película de terror *Ben, la rata asesina*, de Phil Karlson.

De José María Cano, miembro de la emblemática agrupación de los noventa Mecano, *Me Cuesta Tanto Olvidarte*, que forma parte de la música de *Cansada de Besar Sapos*, película mexicana de 2006. Finalmente, tocaron *Pink Panther Theme* de Henry Mancini escrita para la película de 1963.

Como *encore*, tocaron un popurrí de Luis Arcaraz: *Bonita, Contigo, Prisionero del Mar, Viajera* que fueron interpretadas por el increíble Germán Valdés *Tin Tan* en sus inolvidables películas.

Este programa tuvo como propósito llegar al gusto del público, acompañado de explicaciones fáciles sobre algunos conceptos o tecnicismos musicales, e invitar a disfrutar la música universal interpretada por agrupaciones universitarias.

El Cuarteto Kuarto, formada por integrantes de la OFUNAM con estudios profundos de música y especializaciones internacionales en su instrumento, está comprometido con la correcta interpretación y ejecución de cada una de las piezas. Música en Territorio Puma es un ciclo de música en campus de la UNAM, con más de 80 conciertos de agosto a diciembre, organizada por la Dirección General de Música de la UNAM. 

División de Ingeniería Eléctrica

TÉLLEZ LENDECH, Joaquín Jorge. *Prácticas de drives y PLCs.* México, Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ingeniería, 2016, 139 p., tiraje 150 ejemplares.

Desde hace ya varios años, en el Laboratorio de Máquinas Eléctricas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México, se han impartido a los alumnos de la asignatura Laboratorio de Máquinas Eléctricas II, algunas prácticas de control de velocidad de motores de corriente directa.

Sin embargo, al cabo del tiempo de impartir estos ensayos, se consideró que era también conveniente crear un cuaderno de prácticas, en donde estuvieran contenidas las que regularmente se ven en clase y en donde se instruyera, también, a los alumnos en la programación de los PLC y DRIVES, mientras que el hardware de los mismos, podría consultarse en los manuales del equipo referidos en la bibliografía, o bien, en diversos materiales o fuentes en el área. No obstante, aun así, el trabajo resultó bastante exhaustivo, ha-

biendo sido necesario ir depurando cada uno de los programas y prácticas planteados hasta que no contuvieran errores.

Si bien, las prácticas y los programas de este libro se basan en una marca en específico de PLC y DRIVE como lo es Reliance Electric, esto no es ningún inconveniente para poder programar otros equipos, ya que, como siempre se les ha comentado a los alumnos, si saben programar algún PLC o DRIVE en particular, pueden programar cualquiera, siendo necesario irse, tan solo, a los manuales respectivos y detectar las instrucciones o comandos equivalentes.

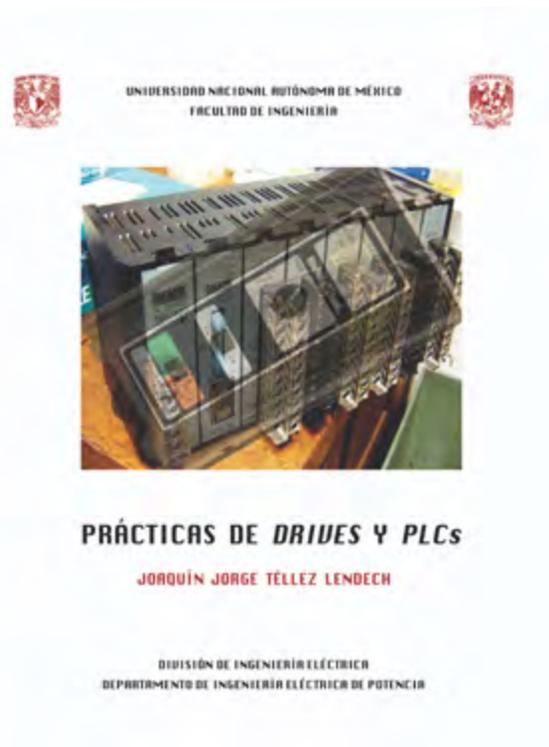
Finalmente, en el apéndice del presente trabajo, se consideró conveniente desglosar las respuestas a las prácticas –previendo que pudiera utilizarse, también, como libro de consulta o de referencia–, aunque, siempre será deseable que los alumnos, para conseguir un buen aprovechamiento, lleven a cabo las prácticas, haciendo uso de las respuestas solo en caso necesario.

CONTENIDO:

Prólogo; Agradecimientos; Introducción a los DRIVES; Introducción a los PLC (Controlador Lógico Programable); Equipo PLC (Controlador Lógico Programable) con regulador electrónico de velocidad para motor de CD (corriente directa); PLC (Controlador Lógico Programable) Shark X y Shark XL; Ejemplos de programación; Prácticas; Apéndice; Respuestas correctas a las prácticas.

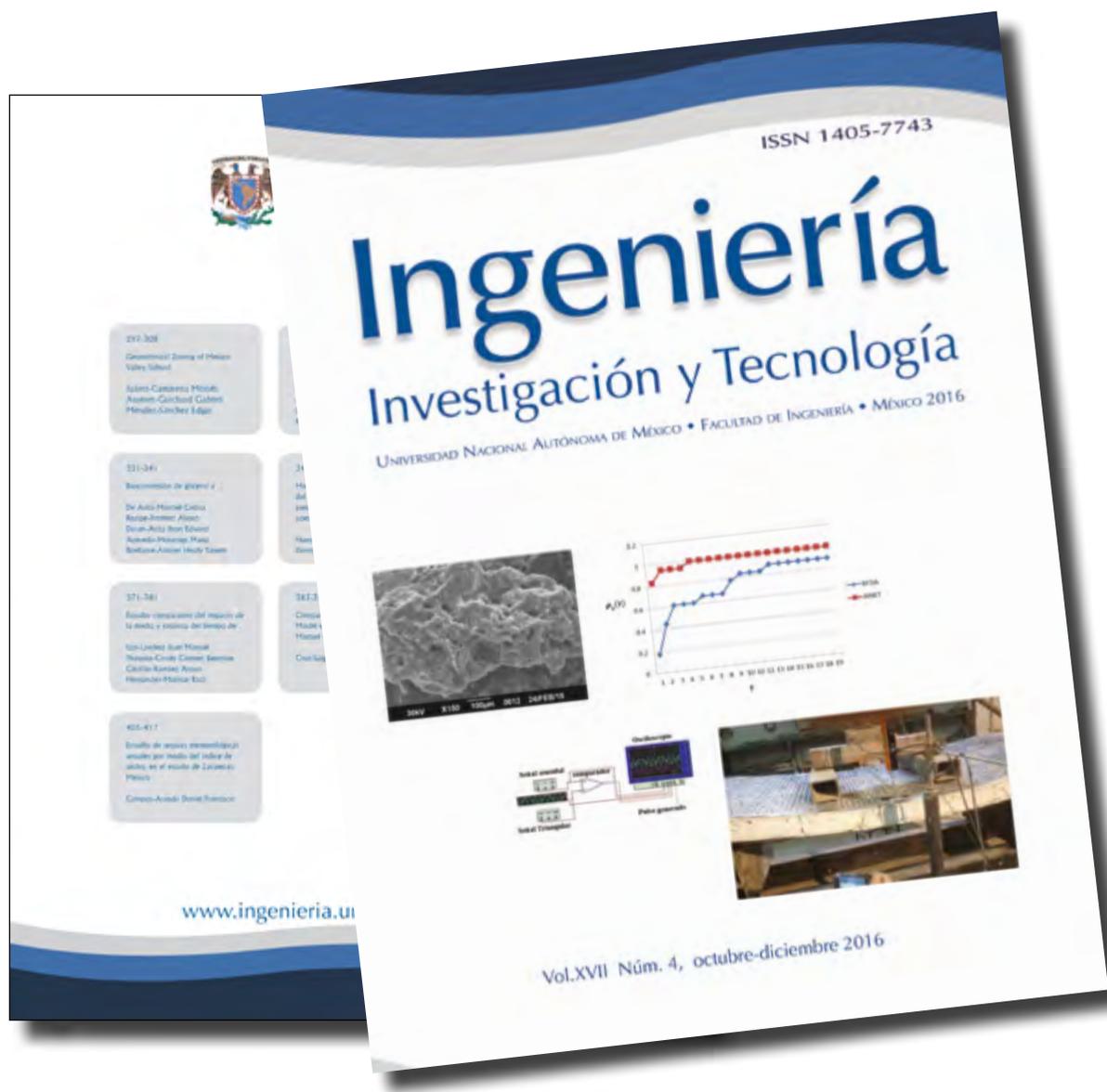
Información proporcionada por la
Unidad de Apoyo Editorial

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



Ingeniería. Investigación y Tecnología

Te invitamos
a leer el número
octubre - diciembre 2016
de la revista de divulgación
científica de tu Facultad



LA ETIQUETA CORRECTA

Un estudiante tiene enfrente de él tres paquetes que contienen: uno audífonos, otro memorias USB y un tercero que contiene tanto memorias USB como audífonos. Él sabe que los tres paquetes tienen etiqueta equivocada y tiene que colocarles su letrero adecuado pero sólo le es permitido abrir uno solo de ellos. ¿Cómo le hizo?



Colaboración del Ing. Érik Castañeda de Isla Puga

Solución al acertijo anterior

El ingeniero utilizó una caja cuadrada de 2.23 metros de lado y colocó la baliza en la diagonal de la caja.



Consulta la agenda
cultural de la FI



http://www.ingenieria.unam.mx/comunicacion/galeria_agenda/index.html

División Ciencias Sociales y Humanidades

Club de Debate de la FI
Viernes de 16:30 a 18:00 h
Salón A-101
Informes: Tel. 55 3660 7116
diego.delmar.c@gmail.com

Exposición pictórica
La fuerza de la superación en color
Galería de la Biblioteca Enrique Rivero Borrell

Trío de metales
Grupos de cámara de la OFUNAM
Auditorio Sotero Prieto
26 de octubre, 13:00 h

Secretaría General

Convocatoria
10° Premio Anual
Ing. Víctor M. Luna Castillo 2016
Consulta la Convocatoria

Premio

Premio Universitario León y Pola Bialik
A la innovación tecnológica 2016
Informes: Tel. 5623 36 00 ext. 8102
rcardenase@ii.unam.mx

Palacio de Minería

Exposición
Las Plantas Mexicanas
Historia Natural y cultural a través del agave
Del 7 de septiembre al 30 de octubre
Palacio de Minería
Tacuba 5, Centro Histórico, CDMX

Exposición pictórica
Flores para mis muertos
26 de octubre al 6 de noviembre
Miércoles a domingo 10:00 a 18:00 h
Entrada libre
Tacuba 7, Centro Histórico, CDMX

Tercera exhibición de autos clásicos y veteranos
29 y 30 de octubre, de 10:00 a 18:00 h
Palacio de Minería
Tacuba 5, Centro Histórico, CDMX

Coordinación de Innovación y Desarrollo UNAM

Reunión Informativa
26 de octubre, 13:00 h
Auditorio Raúl J. Marsal

Fundación UNAM - CFE

Premio Energía 2016

Fecha límite de recepción de tesis

21 de noviembre 2016

Bases: www.funam.mx

Secretaría de Posgrado e Investigación

Programa de Apoyo a la traducción al inglés de artículos cuyos autores sean ACADÉMICOS DE CARRERA de la Facultad de IngenieríaPara solicitar el servicio consultar el mecanismo de operación en: www.ingenieria.unam.mx/spifi

División de Educación Continua y a Distancia

Curso en línea gratuito**Cómo construir tu vivienda MOOC**www.mineria.unam.mx**Expo PAPIME****26 y 27 de octubre**

Informes:

cifi@ingenieria.unam.mx**Conferencia**

Diseño basado en desplazamiento de estructuras en zonas sísmicas

26 de octubre, 17:00 h

Auditorio Bernardo Quintana

Palacio de Minería

Tacuba 5, Centro Histórico, CDMX

Secretaría de Apoyo a la Docencia

Programa de Apoyo Académico de Estudiante a Estudiante

Interesados acudir al cubículo ocho de la Biblioteca Enrique Rivero Borrell

Consulta los horarios y las materias

División de Ingeniería Eléctrica

Diplomado TI Oracle

Sesión informativa:

8 de noviembre, 17:00 h

Auditorio Raúl J. Marsal

Programa de Investigación en Cambio Climático

6to. Congreso Nacional de Investigación en Cambio Climático

El mundo después de París: Construyendo el futuro

Del 17 al 21 de octubrewww.pincc.unam.mx/6tocongreso

Secretaría de Servicios Académicos

Campaña altruista de donación de sangre**Del 25 al 27 de octubre**

Frente al Edificio A del Conjunto Norte de la FI



La Facultad de Ingeniería, en el contexto de la situación actual de estrés hídrico que se vive en la Ciudad de México (CDMX), invita a participar a los estudiantes de todas sus carreras en la

Primera edición del concurso de creatividad
***Cuídala como
cuida ella de ti***

Realiza propuestas que ayuden a mitigar el problema de escasez de agua en la CDMX.

Nueva fecha para entrega de propuestas

26 de octubre

Consulta las bases en

http://www.pumagua.unam.mx/assets/pdfs/concurso_pumagua_fi.pdf

Participa en la encuesta sobre el ahorro del agua

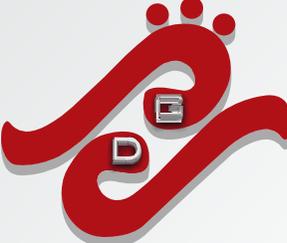
Recomendaciones a la comunidad universitaria

1. Prefiere el uso de muebles y aparatos sanitarios de bajo consumo (de botón, látigo, sensor de presencia, palanca o pedal) y mingitorios secos.
2. Para un adecuado lavado de manos la OMS recomienda accionar el flujo 2 segundos para humedecer y 8 segundos para enjuagar.
3. Usa una sola descarga para la autolimpieza de retretes y mingitorios.
4. Deposita el papel en el bote; hacerlo en el retrete entorpece el proceso de tratamiento del agua residual.
5. El monitoreo del adecuado funcionamiento de los muebles y tuberías es responsabilidad de todos.
6. Para calibrar o reparar los aparatos sanitarios se requiere de personal capacitado. Si notas alguna deficiencia repórtala al teléfono 56 22 06 54 o al correo gabrielbelmont800@hotmail.com

 **bi** boletín
informativo
Facultad de Ingeniería

25 aniversario
Ingeniería **860**
en marcha **1 am**


agenda
Facultad de Ingeniería


GACETA DIGITAL
INGENIERÍA



Portal de Comunicación FI

**La información
al día sobre el
diario acontecer
de tu Facultad**



COMUNICACIÓN-FI

www.comunicacionfi.unam.mx

-  **/Gaceta digital fi**
-  **www.comunicacionfi.unam.mx/gaceta_2016.php**
-  **/ingenieria.enmarcha**
-  **<http://www.enmarcha.unam.mx/>**
-  **@comunicafi**
-  **www.comunicacionfi.unam.mx**
-  **/comunicafi_unam/**
-  **/TVIngenieria**

MENÚ

¡Nos interesa tu opinión!

¿Qué artículo de la Gaceta 14 fue de tu mayor agrado?

¿Te gustaría ver...

Más fotografías

Más infografías (visualización de la información y gráficos)

Más notas y reportajes

Estoy conforme

Otro (Por favor especifica)

¿Dónde consultas la *Gaceta Digital Ingeniería*?

Smartphone

Tableta

Computadora

¿Alguna opinión o sugerencia?

ENVIAR

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

