

Doctor Jaime Cervantes
de **Gortari**

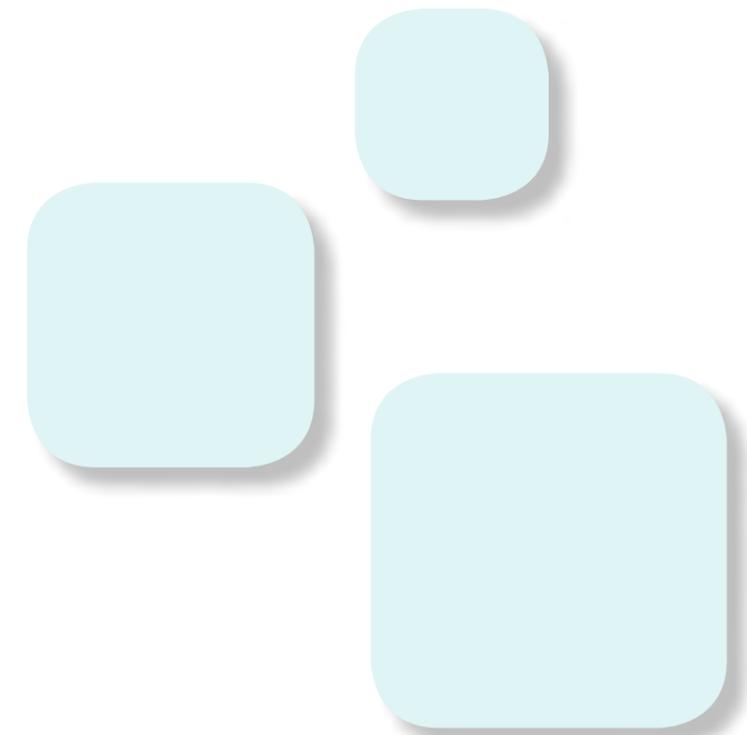
UNAM segundo lugar en
PetroBowl regional



Bosch-UNAM: vinculación
de **altura**



Contenido



Doctor Jaime Cervantes
de **Gortari**

UNAM segundo lugar en
PetroBowl regional



Bosch-UNAM: vinculación
de **altura**

 **Comenta**

Doctor Jaime Cervantes de Gortari

Rosalba Ovando Trejo / Fotos: Antón Barbosa y Eduardo Martínez Cuautle

Conocer la larga trayectoria académica y profesional de una personalidad tan reconocida como el doctor Jaime Cervantes de Gortari, profesor de Tiempo Completo de la Facultad de Ingeniería y miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) nivel 3, no es tarea fácil, sobre todo porque son 43 años de docencia e investigación.

Durante este tiempo ha vivido un sinfín de experiencias que le han dejado grandes satisfacciones y reconocimiento de sus pares y de su alma máter, la UNAM.

El doctor Cervantes, ingeniero Mecánico Electricista refiere momentos importantes que han marcado su labor

Un ejemplo de
compromiso,
trabajo y
dedicación
en **pro** de la
enseñanza y el
autoaprendizaje

docente, entre ellos sus inicios como profesor de física y matemáticas en escuelas secundarias y preparatorias cuando aún estudiaba la licenciatura, al tiempo que ingresó de ayudante de profesor en la Facultad de Ingeniería.

Formación docente

El doctor Cervantes de Gortari recuerda que en el tercer año de la carrera reprobó Mecánica de Fluidos y para acreditarla en examen extraordinario consultó diversos textos de Mecánica de fluidos y Matemáticas aplicadas, los cuales no entendió a totalidad en un primer momento. Sin embargo, estos libros, de la autoría del doctor Enzo Levi, lo inspiraron y encauzaron a su vocación.

A principios de 1968, el doctor Cervantes de Gortari resultó beneficiado con una beca del Programa de Formación de Profesores, otorgada por el Instituto de Geofísica y la Dirección General de Asuntos del Personal Académico, para realizar su tesis de

licenciatura, así tuvo la oportunidad de colaborar como ayudante de profesor durante cuatro años con el doctor Enzo Levi, el reconocido investigador del Instituto de Ingeniería y profesor emérito, y autor de esos libros insuperables.

“Cuando me dijeron con quién colaborar no lo podía creer y pensé que por no entender sus libros quizá no me aceptaría; sin embargo, ocurrió todo lo contrario. El doctor Levi era una persona de un carácter muy afable, tranquilo, buena onda, e inmediatamente me incorporó a la investigación. Durante cuatro años a su lado pude adquirir las bases para el estudio de la Mecánica de Fluidos y así perfilarme hacia la investigación en ingeniería. Terminé mi tesis, me recibí y empecé en 1970 como profesor de asignatura. Cuando le externé mi deseo de seguir estudiando, me aconsejó que entrara a la maestría de Ingeniería Mecánica con el doctor Enrique Chicurel Uziel”, narra el doctor Cervantes.

Para 1972, Jaime Cervantes se va a Estados Unidos a realizar sus estudios de doctorado en Ingeniería Mecánica en la Universidad Purdue, en Indiana; al concluir en 1976 regresa para integrarse a la máxima casa de estudios.

En el Instituto de Ingeniería se le ofrecía colaborar en proyectos de desarrollo tecnológico en el área de energía solar, pero dedicado únicamente a la investigación, mientras que en la Facultad podría integrarse como profesor de tiempo completo contribuyendo en la formación de las nuevas generaciones de ingenieros, mediante el impulso a la enseñanza moderna de las ciencias de la ingeniería térmica, con actividades de investigación básica y aplicada.

Cervantes de Gortari opta por la Facultad de Ingeniería por considerar que esta institución le brindaba la oportunidad de llevar a la práctica sus ideas acerca de la enseñanza de la ingeniería, a la vez de poder de-

sarrollar sus actividades de investigación. Su larga y fructífera carrera académica la inicia impartiendo Transferencia de Calor y Térmica, Mecánica de Fluidos, y en el Laboratorio de Hidráulica, esto bajo las órdenes del doctor Jorge Ángeles, quien en la actualidad es una de las más connotadas eminencias a nivel mundial en el área de mecanismos.

Posteriormente fue designado jefe del Departamento de Fluidos y Térmica, puesto en el que estuvo ocho años. Durante la gestión como director del ingeniero José Manuel Covarrubias, el doctor Cervantes fue comisionado para dirigir el Laboratorio de Energía Solar, en aquella época, adscrito al Instituto de Investigación en Materiales, con la finalidad de impulsarlo y convertirlo en una entidad independiente.

Durante cuatro años trabajó intensamente promoviendo la comunicación académica entre la dirección del Instituto de Materiales y los 18 investigadores del laboratorio.

“Tuve que trabajar durante año y medio, con el apoyo de los investigadores y del director, para lograr una adecuada comunicación y así dedicarnos a formular el plan de desarrollo del Laboratorio, con la idea de que se enfocara no sólo a la energía solar, sino también hacia las energías renovables, un tema de gran relevancia en México”, relata.

Después de dos años y medio se presentó todo el proyecto ante el Consejo Universitario y otras instancias. Así, el entonces laboratorio de Energía Solar se convirtió en el Centro de Investigaciones en Energía (CIE), que tuvo una buena época de desarrollo y crecimiento, y que hoy en día con gran actividad, recursos e instalaciones con tecnología de punta, se ha convertido en el Instituto de Energías Renovables, el cual cuenta con laboratorios Nacionales en Sistemas de Concentración Solar y Química Solar en Hermosillo (Sonora) y Temixco (Morelos), cofinanciados por Conacyt y la UNAM. En el primero se cuenta con un Campo

de Pruebas para Helióstatos (CPH), y en el segundo se construyó el primer Horno Solar de Alto Reflujo Radiactivo (HSAR) del país y único en su tipo en Iberoamérica.

“Haber formado parte de este proyecto ha sido uno de los logros que más orgullo me da, pues es una institución muy sólida, incluso cuenta con una licenciatura en Energías Renovables”.

Docencia y la investigación

El doctor Cervantes de Gortari ha sido parte fundamental en la formación de varias generaciones de estudiantes y ha contribuido sustancialmente en la investigación que se realiza en la FI: ha logrado conjugar con habilidad ambas actividades, lo que le ha permitido recibir reconocimientos: el Premio Universidad Nacional 2002, en Docencia en Ciencias Exactas, y el del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) al categorizarlo en el Nivel 3 como un investigador consolidado.

“Creo que cuando uno hace lo que le gusta pueden alcanzarse estos logros, por ello, uno debe considerar de gran importancia cada una de las actividades que realizamos, como preparar una asignatura y participar en proyectos de investigación y desarrollo; es menester trabajar con seriedad e intensamente, con compromiso y excelencia.

Otro aspecto medular que destaca el doctor Cervantes en la labor docente es la autonomía en el aprendizaje con la capacidad de trabajar en equipo: “He tenido la fortuna de contar con alumnos de primerísima calidad y colaboradores comprometidos que asimilaron mi visión del proceso de enseñanza-aprendizaje moderno, lo cual va más allá de pertenecer a algún organismo o grupos en específico, nuestra principal labor es la enseñanza”.

Entorno universitario progresista y solidario

El doctor Jaime Cervantes reconoce que en su desempeño académico y de investigación fue enriquecedor la oportunidad que tuvo de trabajar con personas que tenían una visión progresista, “sabían hacia dónde deberían ir las áreas académicas y apoyaban a sus colaboradores”. Recuerda con gran admiración a los ingenieros Odón de Buen y Lozano y Jacinto Viqueira Landa, así como al doctor Alejandro Romero López, personajes que, dijo, sabían escuchar y siempre tenían una buena respuesta a cualquier cuestionamiento.

La visión institucional de la Facultad propició una época de oportunidades de desarrollo con el crecimiento de sus divisiones y departamentos. “Por ejemplo, en lo que era el Departamento de Fluidos y Térmica llegamos a tener hasta 15 profesores de tiempo completo, algunos extranjeros, casi todos con

posgrado, docentes de primer nivel. Esto nos permitió conformar una academia, integrando conocimientos y adquiriendo experiencia con los alumnos, así como realizar una labor muy destacada en el desarrollo tecnológico. A la fecha seguimos teniendo una muy buena productividad, de los cinco profesores de la Facultad nivel 3 del SNI, dos son del Departamento de Térmica, hay otros del nivel 1 y 2, una planta docente de las mejores del mundo en su campo”.

Desarrollar conocimiento

Uno de los aspectos relevantes para el doctor Cervantes es poder desarrollar conocimiento y saber transferirlo a los estudiantes para que se sientan motivados a aprender y generar más conocimiento.

Rememora que el primer libro que escribió fue a petición del ingeniero Odón de Buen, quien lo consideraba con la capacidad para hacerlo. “Prepa-

ré el índice al otro día de su propuesta y se lo mandé. A la semana me llama la secretaria del entonces director, ingeniero Javier Jiménez Espriú para decirme que estaba invitado a un desayuno en el Palacio de Minería para la firma de los contratos de los libros que se iban a escribir y me informó que estaría presente el rector. Esto me sorprendió, pero así eran las acciones de Jiménez Espriú, y Odón de Buen lo secundaba bastante bien. Fui al desayuno, 10 o 12 profesores firmamos el contrato en el que especificaba qué libro íbamos a escribir, se entregó un cheque como estímulo, sin ningún compromiso. Empecé a escribir y me tardé como 15 años [risas], sobre todo porque iban saliendo nuevas cosas, luego lo dejaba por uno o dos años; más tarde me dieron una beca del Conacyt y así concluí dos capítulos que me faltaban. El texto de 600 páginas fue publicado por el Fondo de Cultura Económica con el apoyo de la UNAM”.

Este libro, subraya el doctor Cervantes, está basado en el material que

venía realizando para sus clases, pues siempre tuvo la idea de proporcionar a los alumnos toda la información que requerían para su buen desempeño. “Creo que en el proceso de enseñanza-aprendizaje el maestro no debe ser rígido, por el contrario, es su función mostrar a los alumnos la bondad de lo que están aprendiendo y facilitárselos, tampoco ser egoísta con el conocimiento, siempre hay que buscar nuevas formas de transmitirlo y experimentar nuevas prácticas pedagógicas. Cada semestre o año modifico y mejoro, en la medida de lo posible, el material de trabajo, y así adecuarlo a los cambios de cada época y generación; además, utilizo las nuevas herramientas tecnológicas, todo con el fin de que los alumnos se sientan motivados a aprender”.

El doctor Cervantes ha sido ponente de varias conferencias, un trabajo que, al igual que la docencia, implica tiempo para documentarse, prepararlo y exponerlo. “Esta actividad, junto con los libros y apuntes también conforman

el carácter y la experiencia del profesor; he dado como 50 conferencias y todo el material que utilizo siempre lo estoy renovando”.

Recalcó que cada conferencia y clase siempre implican un reto, lo mismo que en el teatro, el profesor debe tomar cierta actitud y cambiar su personalidad dependiendo a quién se dirija: “Con los alumnos te vas familiarizando; en una conferencia debes detectar en los primeros minutos a qué tipo de audiencia te enfrentas: receptiva o no receptiva; a veces tienes la oportunidad de hacer un buen papel, otras no. En este contexto, una de mis experiencias más bonitas fue cuando me invitó el gobierno municipal de Cuernavaca a dar una conferencia sobre energía solar; me preparé, pero no me dijeron que eran niños de primaria [risas], entonces el reto fue cambiar todo y hacerlo atractivo para ese público”.

Si bien desde su primera clase en una escuela secundaria se sintió muy a gusto, reconoce que siempre habrá

un cierto nerviosismo, que desaparecerá con el tiempo, al enfrentar por primera vez a un grupo o a una audiencia: “cada inicio es una experiencia fuerte”, puntualizó.

El docente no nace, se hace

Desde su punto de vista, un excelente académico es aquel al que le gusta lo que hace, cuenta con diversos conocimientos y el convencimiento de que puede profundizar en ellos y aprender nuevos, tiene la capacidad de adecuarse a las nuevas tecnologías de la información, “un profesor comprometido y le gusta compartir lo que sabe”.

En cuanto a un modelo a seguir, agradece la influencia de su papá, “era alguien que le gustaba aprender cosas nuevas y enseñarlas”, y de su tío el Doctor Eli de Gortari: “Se dedicaba al estudio todo el tiempo; pasaba los fines de semana en su casa, lo veía y me entusiasmaba; recuerdo que empecé a practicar la lectura y por eso fui un alumno de pensamiento razonable. Me di cuenta que la preparación constante es lo que nos permite obtener el conocimiento, y no sólo por aprender, también para enseñar y hacerles ver a los alumnos lo importante que es esto. Ya estoy a punto de jubilarme, pero las nuevas generaciones de académicos deben darla continuidad a una línea de investigación, a conceptos, a temas, a todo lo que implica la enseñanza”.

Impulso al autoaprendizaje

El doctor Cervantes se considera en un sentido pionero del autoaprendizaje en la FI pues está convencido que quien quiere aprender algo tiene que hacerlo. En su larga experiencia, se ha percatado, por ejemplo cuando estudió el doctorado, que algunos profesores, reconocidos como grandes investigadores, no sabían transmitir sus conocimientos, “eran aburridos y lo que te enseñaban bien lo podías leer por tu cuenta. Por ello, es muy bueno enseñarles a los estudiantes técnicas de autoaprendizaje, todos deberíamos desarrollar algo en ese sentido, como volver al concepto de catedrático, en el que un profesor puede impartir sus clases ante un gran número de estudiantes y un espacio amplio, con lo cual se contribuirá a resolver problemas. Esto aplicaría bien en Ciencias Básicas, en los primeros semestres, cuando hay una gran afluencia de alumnos y hacen falta grupos y buenos profesores, la Facultad de Ingeniería podría aprovechar a sus mejores académicos e impulsar la investigación entre los estudiantes para que estén mejor preparados”.

Expectativas

El doctor Cervantes reitera que está por jubilarse, palabra que no debe connotar finalización de proyectos, ya que aún le quedan mucho por hacer: “mi intención en la nueva etapa es conformar una pe-

queña empresa editorial para abrir una fuente de trabajo y ofrecer este servicio a la Facultad de Ingeniería y a otras instituciones, ya que a pesar de nuestra escuela cuenta con una unidad editorial se ve rebasada por toda la demanda, hay un gran volumen de material que puede tener éxito y ser utilizado en diferentes campos de estudio”.

Durante la entrevista, el doctor Armando Ortiz Prado, exalumno del doctor Cervantes de Gortari, exaltó la labor docente y de investigación del doctor Cervantes como uno de los grandes pilares de nuestra institución, pues su compromiso, entrega y contribuciones en la enseñanza y la investigación han dejado huella entre sus alumnos y seguramente trascenderán a las nuevas generaciones de académicos e investigadores.

Bosch-UNAM: vinculación de altura

Ma. Eugenia Fernández Quintero / Fotos: FI-Bosch

El ingeniero Ricardo Silva, director de Recursos Humanos de Robert Bosch México, en compañía de Miguel Zavala, Silvia Lanuza, Alejandra Cruz y Sandra Garrido recibieron, el pasado 6 de abril en el corporativo de Santa Fe, a un grupo de la Facultad de Ingeniería (FI) integrado por el director Carlos Escalante, la coordinadora de Vinculación Georgina Fernández, el jefe de la División de Ingeniería Mecánica e Industrial Francisco Solorio, así como académicos responsables de las áreas de ingeniería mecánica, industrial, eléctrica, de comunicación y bolsa de trabajo, con el propósito de platicar acerca de los planes que esta empresa alemana tiene pensados

para colaborar con la UNAM, entre éstos, el Día Bosch a celebrarse el 26 de abril en el Centro de Ingeniería Avanzada de la FI.

Ricardo Silva, egresado de Ingeniería Mecánica Eléctrica (1994) de la UNAM con la medalla Gabino Barreda, inició destacando que Bosch hizo un estudio para determinar cuáles eran las mejores universidades en México en ingeniería: “Me dio mucho gusto que la UNAM quedara en los primeros lugares; esto significa que queremos tener una vinculación mayor, involucrarlos en lo que hace Bosch y conocer qué está haciendo la Facultad de Ingeniería en temas tecnológicos de relevancia para esta compañía”, expresó.

En su presentación destacó que Bosch, con 60 años en México y 13 mil 500 asociados resume la filosofía de la empresa en su eslogan: Innovación para tu vida, lo que se refleja en sus productos que mejoran la calidad de vida. Posteriormente, hizo un recuento de las plantas de Bosch en nuestro país: Mexicali, donde se fabrican herramientas

eléctricas; Hermosillo, dedicada a sistemas de seguridad; Aguascalientes, a partes para la industria automotriz; Toluca, la más antigua, enfocada a los motores eléctricos; el corporativo en Santa Fe con las áreas de servicios compartidos y las comerciales. Asimismo, Bosch tiene presencia en Tepetzotlán, Monterrey, San Luis Potosí y en Ciudad Juárez.

Subrayó que recientemente se abrió una planta de termotecnología en Cuautitlán para producir calentadores de agua y el Centro de Ingeniería en Guadalajara: “Bosch confía en la capacidad de los mexicanos, por eso decidió hace dos años abrir este Centro cuya meta es que para el 2019 se incorporen 500 ingenieros para desarrollar básicamente software; por lo pronto ya hay cien trabajando”, indicó.

Día Bosch en la UNAM

Como preámbulo, Ricardo Silva comentó que Bosch ha desarrollado la aplicación We are Bosch para facilitar a los jóvenes acercarse a su filosofía y productos. Precisó, además, que los alumnos tendrán que registrarse para el Día Bosch en el enlace <http://tinyurl.com/BoschDay>.

Mencionó que los objetivos generales del Día Bosch son crear condiciones para la integración de egresados universitarios en la compañía, establecer una colaboración

La empresa alemana fue anfitriona de una comitiva de la FI encabezada por el director Carlos Escalante

entre Bosch y la UNAM con el fin de incrementar las capacidades técnicas para crecimiento de ambas, por ejemplo desarrollo de software y aplicaciones, y aumentar el conocimiento de Bosch en la máxima casa de estudios.

¿Qué esperarían los egresados de la FI en Bosch? se preguntó Ricardo Silva, y respondió con firme convicción que será muy atractivo el plan Bosch para los estudiantes por las oportunidades que ofrece a quienes ingresen a la empresa: aprendizaje, un ambiente multicultural con miembros de todos los países, innovación y tecnología, ya que Bosch hace grandes inversiones en investigación.

Además, esta empresa socialmente responsable brinda todas las facilidades de movilidad en las plantas del interior del país, y cuenta con programas (nivel licenciatura y maestría) de Trainees de dos años de duración con una rotación de 6 meses en diferentes áreas y países: “es de gran interés para Bosch promover de forma permanente en la UNAM estos programas”, recalzó.

Entre las capacidades técnicas que Bosch desea incrementar a través de la colaboración, destacó el Internet of things, que es “la interconexión digital de todas las áreas dentro de una planta, en un edificio o una casa, tendencia en la que la empresa invierte muchos recursos; un ejemplo es el monitoreo de un calentador a través del móvil; “vemos un futuro con grandes expectativas en este tema”, explicó.

Al respecto, puntualizó que Bosch lleva a cabo 2 conferencias anuales (Berlín y Chicago) en torno a *Internet of things* e hizo una invitación al doctor Carlos Escalante para que dos académicos de la FI participen en este evento que gira en torno al desarrollo de software con empresas líderes en el ramo.

Como parte de sus acciones para fomentar el desarrollo de software, adelantó que la compañía considera realizar en la FI un evento de varios días en el que se les plantearía un reto a los estudiantes al principio de la semana para que al final se reconozcan los mejores proyectos y las propuestas más novedosas. Asimismo, dijo, están en posibilidad de ofrecer pláticas sobre alguna tecnología que complementa los planes de estudio en áreas de conocimiento donde Bosch es muy fuerte, como automatización, electrificación, industria automotriz, automóviles eléctricos y autónomos.

Programa de becas

En la reunión, la compañía refrendó el programa de captación de talento temprano, MEXcellence, para apoyar a estudiantes con limitantes económicas mediante una beca de 7 mil 500 pesos. Sandra Garrido, responsable a nivel nacional de los programas de vinculación con las universidades, subrayó que MEXcellence también será promocionado en el Día Bosch, ya que se quiere resaltar que estas becas se ofrecen desde primer semestre de la carrera e inclusive para cubrir maestría y doctorado, siempre y cuando el alumno tenga únicamente el estudio como su actividad primordial.

“Hasta el momento ha sido muy exitoso; algunos de los que se beneficiaron con la beca ya están contratados, como Víctor Tapia, quien labora en una división de automatización en la que diseña, construye e instala líneas de automatización para la industria automotriz: el sueño ideal de un ingeniero mecatrónico”, agregó Ricardo Silva.

Asimismo, Bosch mantendrá el patrocinio para la agrupación estudiantil Formula SAE con el propósito de seguir impulsando la participación en competencias de los equipos universitarios, y el backstage para que los estudiantes de la UNAM conozcan de cerca la diversidad cultural que ofrece esta empresa.

Retomando el Día Bosch, se congratuló de que contará con la presencia del presidente de la compañía, y dijo que están considerando que para agosto asista un directivo a nivel mundial para conocer de cerca la UNAM. También desean estar presentes en las ferias del empleo universitarias y ofrecer conferencias sobre temas diversos, por ejemplo de Lean manufacturing, tecnología para autos eléctricos o automatización, además de temas de liderazgo y desarrollo.

Miguel Zavala, Silvia Lanuza y Alejandra Cruz dieron los pormenores del programa de Trainees, que promocionarán durante el Día Bosch entre los asistentes.

El doctor Escalante agradeció la invitación de los espléndidos anfitriones, así como el interés de vincularse con la Facultad y en general con la UNAM porque es una gran oportunidad para ambas instituciones en el sentido ganar-ganar: “Para un recién egresado es una experiencia invaluable que se empieza a vincular con una empresa de tanto éxito, que la Facultad se beneficie y que Bosch a su vez se enriquezca con el talento”. Al respecto, Ricardo Silva reiteró que son muchas las opciones y que su meta es que de mil posiciones que se abran en los próximos años, una de cada tres sea cubierta por egresados de la UNAM.

La visita concluyó con un recorrido a dos laboratorios de entrenamiento de motores de combustión de diésel y gasolina, así como el de calentadores, en los que se pudo observar el equipo de tecnología avanzada que se utiliza para la capacitación de sus técnicos y que Bosch puso a disposición de la Facultad para el aprendizaje de sus estudiantes.

UNAM segundo lugar en PetroBowl regional

Erick Hernández Morales / Fotos: Antón Barbosa

En 2015, la Facultad de Ingeniería tuvo el orgullo de ver a seis jóvenes salidos de sus aulas convertirse en el primer equipo no estadounidense ganador de la competencia mundial PetroBowl. El desempeño de los cinco estudiantes que participan en la edición de este año da lugar a albergar esperanzas para ver repetirse ese triunfo, pues su equipo obtuvo el segundo lugar en la etapa regional del PetroBowl 2016 en la que compitieron universidades de Estados Unidos, Canadá y México con sede en Austin, Texas.

El equipo tuvo un desempeño impecable hasta la semifinal con victorias sobre universidades de



Missouri, Louisiana y Colorado, sin embargo, su racha llegó hasta la final, en la que perdió contra la Universidad de Tulsa por la diferencia de una pregunta en una competencia muy reñida.

El siguiente paso será la final mundial que tendrá lugar en Dubái dentro del marco de la Annual Technical Conference and Exhibiton que organiza la Society of Petroleum Engineers (SPE) del 26 al 28 de septiembre donde contendrán 36 universidades de Estados Unidos, Francia, Noruega e Indonesia, entre otros países.

El capitán del equipo Ernesto Magaña Arellano, quien también formó parte de los campeones del año pasado,

confía en que pueden obtener un bicampeonato gracias a la preparación así como a la unión, la fuerza mental y la disposición ante los retos que encuentra en sus compañeros Alonso Magos Cruz, Mario Fernando Córdova González, Enrique Ávila Torres y Julio Villanueva Alonso.

Cabe destacar que de lograrlo, la UNAM sería la tercera universidad en ser campeona en dos ocasiones consecutivas, algo que hasta ahora sólo han hecho la Escuela de Minas de Colorado, en las ediciones de 2012 y 2013, y la Universidad de Oklahoma en 2007 y 2008.

Por lo pronto, el equipo se prepara leyendo ávidamente libros, ensayos, estadísticas y todo lo referente al petróleo y al gas. Durante los casi cinco meses que quedan tendrán un entrenamiento semanal bajo la mentoría del doctor Fernando Samaniego Verduzco y de los campeones 2015 César Luis Meza Orozco y Eder Castañeda Correa.

Destacan estudiantes de la FI en el TMR

Diana Baca / Fotos: Jorge Estrada Ortíz

Fernanda García Ramírez y Rubén Paredes Jiménez, estudiantes del cuarto semestre de Ingeniería Mecatrónica de la Facultad de Ingeniería, obtuvieron el tercer puesto en la categoría CoSpace Rescue durante la octava edición del Torneo Mexicano de Robótica (TMR) 2016, celebrado del 15 al 17 de marzo en Ciudad Victoria, Tamaulipas.

Durante los tres días del torneo los participantes aplicaron sus conocimientos y destreza para tomar decisiones y solucionar problemas teórico-prácticos en la competencia Cospace Rescue de la categoría Robocup Junior, donde programaron un robot en la plataforma de descarga libre CoSpace Robot Rescue para rea-

lizar una actividad colaborativa en un ambiente virtual y uno real.

La plataforma genera un escenario en la que distribuye víctimas (simulados con objetos de diferentes tamaños y colores); al ser localizados se debe dar aviso de su detección, recolectarlos y llevarlos a una zona segura. En el escenario real no se conocen las coordenadas de los objetos, por lo que el robot se ayuda de sus sensores de color, ultrasónicos y su posicionamiento para detectar las variaciones en el piso y programarse de tal forma que sepa cómo reaccionar ante un objetivo, obstáculo o límite. En el ambiente virtual, sí se cuenta con las coordenadas donde se ubicarán los objetos.

Durante ocho minutos se enfrentan los robots de dos equipos en el mismo escenario, quien haya recogido mayor cantidad de objetos obtendrá mayor puntuación, por lo que es esencial diseñar la rutina más eficiente, y aprovechar la oportunidad de formar

un “superobjeto”, que se consigue al depositar en una misma carga una combinación de tres distintos colores pero con la restricción de portar un máximo de seis objetos.

El equipo de Fernanda y Rubén ganó la mayoría de las rondas durante el primer día gracias a que fueron los únicos en crear una estrategia para que el robot fuera capaz de acumular superobjetos a través de comparar la cercanía entre sus coordenadas y los objetivos.

Su mayor dificultad fue familiarizarse con el programa, y conocer sus alcances y limitantes, ya que no tuvieron un acercamiento previo, aunque asignaturas como Computación para ingenieros, Álgebra lineal, Geometría analítica y Estática fueron un auxiliar en la parte teórica. Adicionalmente, su participación les brindó la oportunidad de ver los alcances de la robótica, el conocimiento para la navegación por coordenadas y les ayudó a resolver grandes problemas

seccionándolos, a la vez que fomentaron la unión con sus competidores e intercambiaron ideas y experiencias, lo que al final representa un reto superado.

La edición 2016 fue la cuarta ocasión en que Fernanda García contendió en el TMR, al que se unió desde que cursaba la preparatoria; también viajó a China para la RoboCup 2015, y, al igual que Rubén, formó parte del Concurso de Robótica e Inteligencia Artificial NAO 2015, celebrado en Aguascalientes.

El TMR

El Torneo Mexicano de Robótica es la competencia anual más importante del área a nivel nacional. Su objetivo es impulsar el desarrollo de la robótica a través de la formación de estudiantes altamente capacitados y cualificados internacionalmente, en un ambiente de colaboración y sana competencia. Desde 2008, la Federación Mexicana de Robótica (FMR) se encarga de su celebración.

La UNAM, en colaboración con otras importantes instituciones educativas del país, ha sido sede de este evento en el que participan estudiantes desde nivel primaria a posgrado (incluyendo grupos de investigación) en 11 categorías organizadas por temáticas y niveles de dificultad; algunas corresponden a eliminatorias nacionales obligatorias para asistir al Concurso Latinoamericano de Robótica y al Mundial RoboCup.

La FMR ha organizado diversos eventos regionales, nacionales e internacionales, como el Concurso Latinoamericano de Robótica IEEE 2004, el Mundial RoboCup 2012, el Beach and Sea Robot Competition 2014 y las Escuelas de Invierno de Robótica.

F8 Meetup Mexico City

Sandra Corona Loya / Fotos: Jorge Estrada Ortíz

El día 12 de abril la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México, a través de UNAM Mobile, se convirtió en la sede oficial del país, para transmitir vía streaming el Opening Keynote del F8, conferencia anual para desarrolladores, donde Facebook presenta nuevos lanzamientos dentro de su plataforma y comparte su visión para el futuro.

Los afortunados que obtuvieron su registro se dieron cita para asistir a la videoconferencia en el Auditorio Sotero Prieto con gran expectación de ser partícipes, justo al medio día, del F8 transmitido desde San Francisco, California, (EUA). Cabe destacar que los asistentes en el afán de garantizar

su lugar, comenzaron a reunirse afuera del recinto con mucha anticipación. El calor en la explanada apremiaba pero la comunidad ahí reunida, en su mayoría jóvenes de 18 a 21 años, permanecía en calma formando una fila ordenada.

A la entrada del recinto se encontraban miembros de UNAM Mobile y staff de Facebook México con playeras que lucían el nombre de la red social que el año pasado cerró con 61 millones de usuarios en el país, de los cuales 41 millones navegan a través de la red social a diario.

En el umbral del Sotero Prieto, el público asistente recibía una encuesta para valorar su punto de vista sobre

los proyectos desarrollados por Facebook y se les dotaba de un aparato traductor para apreciar mayormente de la experiencia.

12 en punto

El auditorio a su máxima capacidad de estudiantes, prensa y curiosos, externaba su emoción de ‘encontrarse’ con el gurú de las ideas millonarias.

Los ojos parpadeantes de los asistentes miraban con aprehensión la imagen proyectada al fondo del estrado: F8 Meetup Mexico City. Algunos no perdían la oportunidad de compartir su geolocalización en diferentes apps.

En ese momento Alejandro García Romero, director General de UNAM Mobile, dio inicio a la sesión, invitando a disfrutar del evento y, principalmente, a aplicar lo visto para desarrollar productos “que puedan llevar la innovación a puntos donde no se ha explorado”.

Entonces, a pesar de las dificultades técnicas, propias de una transmisión en vivo, nos unimos a miles de personas alrededor del mundo (30 ciudades conectadas) para escuchar el futuro de la comunicación en redes sociales.

Mark Zuckerberg, fundador de Facebook, apareció ante la mirada expectante del mundo y comenzó el F8 enfati-

Transmiten

en vivo

conferencia de Mark Zuckerberg, fundador de Facebook, en el Sotero Prieto

zando la palabra “conectividad”. Destacó la importancia de percibirnos y convertirnos en una “comunidad global”, es decir, más allá de las naciones y de los muros, donde todos tengamos una voz para conectarnos con el otro y a pesar de las complicaciones y diferencias, realizar cambios profundos en nuestro medio.

También invitó a ser positivos al tomar acciones individuales que en suma, signifiquen nuevos rumbos hacia una globalidad sin fronteras. “Se necesita valor para elegir la esperanza por encima del miedo y en vez de hacer muros, podemos hacer puentes”, dijo Zuckerberg emotivamente.

Al presentar las nuevas tecnologías dio la noticia de la incorporación de chatbots en la app de Messenger, y la apertura de su plataforma para la participación de desarrolladores.

Las posibilidades de los chatbots (software capaz de comunicarse con los humanos usando inteligencia artificial) son infinitas, pero durante la conferencia se destacaron los beneficios que esta tecnología puede brindar a marcas y servicios creando en los usuarios una experiencia de cercanía con los productos de su interés.

La app Live Video, lanzada hace aproximadamente 1 mes a todos los usuarios de la red social, permite realizar streaming directamente desde la plataforma, compitiendo de lleno con aplicaciones como Periscope. Zuckerberg puntualizó que los usuarios de Facebook reproducen 10 veces más los videos 'en vivo' que los previamente grabados y aconsejó a los desarrolladores a optar por crear aplicaciones que requieran menos datos de conectividad para funcionar.

Se enfatizó que el 70 por ciento de los desarrolladores actuales dentro de la plataforma de Facebook no son de EUA; India tiene el mayor número de participantes y África, un crecimiento constante.

La videoconferencia finalizó exponiendo la visión de Facebook a 10 años y el trabajo actual para cumplir la meta: "estamos construyendo aviones y satélites para conectar a todos a la internet, inteligencia artificial que nos ayude a interactuar con los servicios más fácilmente y realidad virtual y realidad aumentada que nos ayude a experimentar el mundo de una forma totalmente nueva".

Es importante señalar que el fundador de Facebook considera que la RV (realidad virtual) es la "tecnología que cambiará la forma en que vemos el mundo", y que cuenta con el potencial para convertirse en la plataforma 'más social' por excelencia.

Enseguida Alejandro García acompañado de Isaac Carrión, CTO de Capptu (app de banco de fotos a través de crowdsourcing donde usuarios pueden vender sus imágenes) compartieron sus experiencias como desarrolladores líderes en el mercado mexicano.

Alejandro García habló de las grandes ofertas para desarrolladores en el mercado nacional, del carácter exigente con el que el mexicano interactúa con las apps que descarga ya que si no cumple sus expectativas a la primera, simplemente la descarta, y de los retos a superar: obtener registro de usuarios, crear engagement y entender al usuario.

Por su lado, Isaac Carrión mencionó "las 3 H's" que de acuerdo a su experiencia, conforman el balance de un buen equipo de colaboradores: Hacker, el que sabe hacer las cosas; Hipster, el que sabe la 'usabilidad' de las cosas y piensa en el usuario; y Hoster, el que transmite la idea y sabe venderla.

Agregó que es necesario saber trabajar creando sinergias entre colaboradores de distintas disciplinas: "pensar de manera global" para alcanzar objetivos en común.

El evento concluyó entre sonrisas y comentarios entusiasmados, ricos bocadillos de parte de los organizadores y a través del networking, se puso en práctica lo que tanto se mencionó en el auditorio: la comunicación.

II Feria del empleo en la FI

Jorge Contreras Martínez / Fotos: Jorge Estrada Ortíz

Con el objetivo de acercar a los alumnos y egresados al mercado laboral y facilitar sus oportunidades de obtener trabajo, la Facultad de Ingeniería, a través de la Secretaría de Servicios Académicos, a cargo del maestro Miguel Figueroa Bustos, organizó la II Feria del Empleo los días 11 y 12 de abril en el vestíbulo del Auditorio Javier Barros Sierra.

En la apertura de la Feria, el maestro Figueroa señaló que la FI tiene un largo camino en el tema de la vinculación con cerca de un centenar de empresas registradas en la bolsa de trabajo. “El día de hoy, nuestra Facultad se constituye como un punto de encuentro y espacio de oportunidad para nuestros egresados y las compañías participantes”, expresó.

Enfatizó que la Facultad de Ingeniería brinda una formación académica de calidad y que la Segunda Feria del Empleo “es una ventana que permite que coincidan empresas de gran prestigio y el talento universitario”.

La II Feria reunió a 41 prestigiadas empresas nacionales e internacionales, todas relacionadas con las áreas de la ingeniería. Durante los dos días, se desarrollaron 21 actividades, entre éstas el programa de conferencias para facilitar a los egresados el contacto con las empresas, sus productos, innova-

Empresas líderes en ingeniería solicitan estudiantes, egresados y titulados

ciones y líneas de negocio. De igual manera, los alumnos obtuvieron una perspectiva real de los conocimientos, actitudes, competencias y habilidades que, hoy en día, se requieren para insertarse sin problema en el mundo laboral.

El maestro Figueroa agradeció la colaboración de la Facultad de Química, la asesoría de la Dirección General de Orientación y Atención Educativa, el apoyo de los ingenieros Marduk Pérez de Lara y Felipe Cadena de la Bolsa de Trabajo FI, así como la participación de las empresas “que son parte fundamental de este evento”.

Entusiasmo y concurrencia en la FI

Jared Isidro Hernández, estudiante de sexto semestre de Ingeniería Mecánica, aseguró que esta Feria, además de contar con excelentes oportunidades, se mostró abierta a las posibilidades de los alumnos. “Pensé que sería complejo vincularse con alguna empresa y que pedían muchos requisitos. Yo he buscado empleo por internet y, sin duda, es más difícil; en esta feria te dan atención personalizada del perfil requerido, además de que hay reclutamientos y entrevistas, y puedes entregar tu curriculum vitae”.

Por su parte, Sandra Martínez de cuarto semestre de Ingeniería Civil en el Instituto Politécnico Nacional (IPN), percibió que los alumnos de las áreas de informática y computación tuvieron más ofertas de trabajo. “Para la industria de la construcción hubo pocas empresas y éstas requieren ingenieros titulados”. Añadió que el IPN también organiza este tipo de eventos, con un aforo similar a la de la Facultad de Ingeniería.

Gabriela Alejandra Mota, egresada de Ingeniería Industrial, celebró que la Feria contó con la presencia de firmas reconocidas internacionalmente y confirmó que el inglés y un buen promedio son requisitos indispensables para laborar en ellas.

Jornadas de Agrupaciones Estudiantiles

Marlene Flores García / Fotos: Ma. Eugenia Fernández Quintero

Con el propósito de formar equipos interdisciplinarios, aprender sobre emprendimiento y liderazgo, y de crear un espacio para tratar temas de interés para la comunidad universitaria, las agrupaciones de alumnos de nuestra Facultad han creado las Jornadas de Agrupaciones Estudiantiles.

Las Jornadas son sabatinas, para que no interfieran con los horarios de clase, y tienen lugar en el Aula Magna; en la coordinación y programación de temas y ponentes participan los alumnos Luis Lin del Capítulo Estudiantil de la Asamblea de Generaciones, CEAGFI, y Luis de la Isla, de la Sociedad de Alumnos de Ingeniería en Computación, quienes se congratulan del éxito logrado, ya que su poder de convocatoria atrae a alumnos no sólo en la FI sino también de otras instituciones educativas.

La primera jornada se realizó el último sábado de febrero con la participación de los ingenieros Gabriel Regalado Benítez y Omar Llanes Briceño que hablaron de principios de organización y liderazgo; en marzo se contó con la presencia del doctor Daniel Trejo Medina y Juan Pablo Flores Cortés para abordar la metodología Real life Scrum y cómo levantar patrocinios.

El pasado 9 de abril, durante la tercera reunión, se presentaron el maestro Javier Arreola Rosales, con la instructiva ponencia 21 Cosas que Aprendí después de Titularme y no me Dijeron en la Facultad, y Tania González y Ayrton Balderas, quienes hablaron sobre qué es el diseño y cómo agrega valor a ideas de negocio, emprendimientos y *startups*.

Para iniciar, el maestro Arreola aseguró que en la universidad los jóvenes deben aprender a aprender, a ser éticos y profesionales y a distinguir prioridades e importancias. Pero triunfar en lo académico no garantiza tener éxito en la vida, por lo que es fundamental reinventarse y no vivir en una burbuja fuera de la realidad ni quedarse tiempo de más en el mismo lugar porque puede ser peligroso.

Con la titulación empieza una nueva etapa para los estudiantes, parten casi de cero pero tiene su propia experiencia y visión, por lo que el maestro Arreola recomendó maximizar la situación según las posibilidades y permitirse cambiar de mentalidad.

Puede haber distintos motivos para estudiar una maestría en el extranjero, pero entre éstos destacan la posibilidad de vivir en otro país, conocer distintas formas de ver el mundo, enfrentarse a diferentes exigencias y adquirir lo que aquí no hay.

Para decidir si la maestría es el camino a seguir, se deben considerar los factores actuales, el plan de carrera y si se podría hacer después, pero también si se desea especializarse o mantenerse en un campo más general.

El consejo para las becas fue saber dónde, cuándo y qué buscar, definir lo que se quiere y dominar idiomas. En ese sentido, la ventaja para los estudiantes de la FI es provenir de una universidad mexicana, pública y bien reconocida.

El ponente pudo hablar ampliamente de este tema pues fue becario Carlos Slim en sus estudios de maestría en Ciencias de la Dirección de la Ingeniería y la Tecnología en la Universidad George Washington, por lo que relató su experiencia cercana y personal, y cómo cambiaron sus planes a lo largo de esta etapa.

A continuación compartió las claves que aprendió allá: aprovechar los trabajos de becario, a ser multidisciplinario, a apreciar su propia labor pero mantenerse humilde y confiado, y a realizar acciones para crear un impacto. En este periodo fue Presidente y Fundador de la Asociación de Estudiantes Mexicanos de la Universidad George Washington y del Capítulo de Jóvenes de la Asociación de Empresarios Mexicanos.

Para el siguiente aprendizaje invitó a los presentes a pensar en sí mismos, en la comunidad y en el País, a entender

que a veces se puede contribuir desde la distancia pero es fundamental estar siempre presente: “México avanza contigo y sin ti, pero avanza diferente”, aseguró.

Finalmente, dio algunas recomendaciones para las generaciones que están por egresar de la FI. Por ejemplo, balancear expectativas y realidades, o aprovechar cuando se está en un bache para ayudar a alguien “La vida pasa más rápido de lo que parece, por eso hay que encontrarle significado a lo que hacemos”, concluyó.

Recuerda que puedes conocer todas las agrupaciones estudiantiles de nuestra Facultad en <http://goo.gl/zoAB9F>, estar al tanto de las jornadas sabatinas y otras actividades a través de Facebook Agrupaciones Estudiantiles, Facultad de Ingeniería, UNAM, y además asistir el 20 y 21 de abril al conjunto principal de la FI y participar activamente del programa de la XIV Feria de Agrupaciones Estudiantiles.

¡De viaje a *Silicon Valley!*

Elizabeth Avilés / Fotos: DIE

Con el fin de impulsar el desarrollo profesional de los jóvenes, el departamento de Ingeniería en Computación, en conjunto con la comunidad Anita Borg Scholars, organizó el Silicon Valley Road Trip, una breve estancia realizada del 24 de febrero al 3 de marzo que englobó una serie de actividades encaminadas a la ciencia y la tecnología.

Durante los primeros días, los estudiantes visitaron las instalaciones de Google Plex, sede de la segunda edición del Hackathon FixIt, en el cual participaron estudiantes y egresados de la Universidad de California en Berkeley, Stanford, la Universidad de Virginia Occidental, el Instituto Tecnológico Autónomo de México (ITAM), el Tecnológico de Monterrey, la Universidad del Valle de México (UVM), el Instituto Politécnico Nacional (IPN) y la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

Doctor Jaime Cervantes
de **Gortari**

UNAM segundo lugar en
PetroBowl regional



Bosch-UNAM: vinculación
de **altura**

Comenta

Jóvenes de
la **UNAM**
conviven
con **empresas** y
universidades
estadunidenses,
y **ganan** el
Hackathon
FixIt

Previo al certamen, los participantes recibieron un curso de Design Thinking impartido por la Google expert e investigadora Deana Brown, preparación que contribuyó a mejorar las ideas que se presentarían en la competencia. Cada equipo contó con cinco horas para desarrollar su proyecto y fue asesorado por otros expertos de Google e investigadores de la Universidad de Berkeley. Tras una reñida competencia, el equipo de la UNAM logró colocarse como ganador.

Visitar las instalaciones de Facebook en Menlo Park fue otra de las actividades del viaje; durante el recorrido, los invitados tuvieron la oportunidad de ver a Mark Zuckerberg en una de las salas de juntas. También estuvieron en las universidades de Berkeley y Stanford y en el centro de operaciones de Hackers & Founders, donde aprendieron cómo iniciar su propia startup.

Finalmente, los estudiantes acudieron a la conferencia Computer Supported Collaborative Work (CSCW) para presentar sus proyectos y ser partícipes de la presentación sobre bots y activismo a cargo de investigadores de la UNAM.

Esta actividad no sólo fortalece los vínculos de nuestra Universidad, especialmente de la Facultad de Ingeniería, con empresas e instituciones de nivel superior de índole mundial, sino que aviva el espíritu científico de los jóvenes y los motiva a continuar esforzándose en su preparación profesional.

Participantes de la UNAM

Los asistentes por parte de la Facultad de Ingeniería a esta experiencia enriquecedora fueron los egresados Saiph Savage, Claudia Jazmín de León Cruz, Cuauhtémoc Hohman Sandoval y Flor Aguilar, así como los alumnos Juan Pablo Flores, Alejandra Monroy y Antonio Santiago Dueñas, todos ellos de Ingeniería en Computación, además de Vanesa Ramírez de Ingeniería Eléctrica Electrónica. También participó la Facultad de Artes y Diseño con las alumnas Nelly González y Mariana Pineda, y la egresada Tannia Obregón. La representación UNAM se completó con Claudia Flores-Saviaga, colaboradora en investigación.

Los ganadores del Hackathon FixIt fueron Flor, Juan Pablo, Alejandra, Antonio y Tannia. ¡Felicidades!

Cleantech Challenge México

Jorge Contreras Martínez / Fotos: Jorge Estrada Ortiz

La Sociedad de Energía y Medio Ambiente (Soema-FI), el Capítulo Estudiantil de Tecnología, Innovación y Emprendimiento (Cetiem), e InnovaUNAM Unidad Ingeniería organizaron la conferencia magistral Innovación Social, El Origen de la Justicia, impartida por el doctor Luis Aguirre Torres, director de GreenMomentum.

La conferencia, con dos sesiones los días 28 y 30 de marzo en los auditorios Sotero Prieto y Javier Barros Sierra, respectivamente, tuvo la finalidad de motivar a los estudiantes de la FI a participar con ideas, propuestas y proyectos en la séptima edición

del Cleantech Challenge México, el concurso de empresas verdes más importante del país que promueve el emprendimiento y la innovación.

El doctor Luis Aguirre, distinguido conferencista egresado de nuestra Facultad y reconocido por el Presidente Barack Obama como “Champion of Change: Connecting the Americas”, expresó que su objetivo principal es dejar una huella y hacer algo importante para cambiar al mundo.

“En 2012 fui invitado a la Casa Blanca para platicar sobre nuestro trabajo en GreenMomentum y la posibilidad de replicarlo en otras partes del mundo. Ahí comprendí que estaba haciendo innovación social, es decir, provocar

un cambio transformador en la sociedad y en la relación que tiene con el medio ambiente mediante la innovación”.

Convencido de que las historias de superhéroes nos pueden inspirar para luchar por un mundo mejor y más justo, el doctor Aguirre señaló que hay personajes que tienen “superpoderes” en la vida real.

“Superman es un inmigrante que dejó su país porque estaba en guerra, y en el nuevo territorio adquiere un sentido de identidad y pertenencia. Si humanizamos a los superhéroes podemos encontrar individuos con estas características”, propuso.

Uno de ellos, de acuerdo con Luis Aguirre, es el ejecutivo de marketing José Miguel Sockoloff, quien tuvo una idea brillante para acabar con la guerrilla en Colombia. “Al entrevistar a los combatientes supo que sufren nostalgia al estar en la selva. Por ello, colocó mensajes y fotos de las familias

en esferas iluminadas que soltó en los ríos durante Navidad. Cuando los guerrilleros las vieron se conmovieron de tal manera que miles desertaron esperando amnistía. El marketing acabó con la guerrilla colombiana”, relató.

En la historia original de Superman se explica que su superpoder más importante es la empatía, pues pasó veinte años entre los seres humanos para entender dónde vive y cómo puede ayudar a la gente.

Por eso, una Superman de nuestra época es Molly Melchin, quien fundó la escuela Tostan, en Senegal, para enseñar a las mujeres a leer. “Este país aplica la pena de muerte a las mujeres que vayan a la escuela. Además, tiene la práctica brutal de la mutilación genital. El proyecto de Molly, que dura veinte años, provocó que las mujeres comprendan, mediante la lectura, que la mutilación no debe existir. Al recopilar historias desgarradoras y presentarlas a los líderes religiosos,

se aprueba un movimiento para que esta práctica quede abolida”, explicó el doctor Aguirre.

Así como estos personajes, Elon Musk, Christine Caine, Malala Yousafzai, Kailash Satyarthi y Rebecca García se asemejan a superhéroes como Batman, la Mujer Maravilla y los X-Men, ya que hacen todo lo posible para cambiar las cosas y combatir la injusticia y la desigualdad.

“Estos son los cambios transformacionales que necesita el mundo. Ciertamente hay muchos problemas, pero podemos poner nuestro granito de arena. El Cleantech Challenge busca héroes para transformar al país; les garantizo que si participan y se unen a este movimiento, juntos lo vamos a lograr. Todas las historias que les he contado pronto serán nuestras”, finalizó.

El Cleantech Challenge México cuenta con dos categorías: Cleantech Innovation Challenge, dirigido a proyectos que están en etapas tempranas, y el Cleantech Challenge Startups Challenge, donde pueden participar startups que han facturado durante al menos un año.

La capacitación a los nuevos emprendedores, networking entre clientes y empresas, retroalimentación de expertos, y formar parte de la Red Nacional de Mentores son algunos de los beneficios. Además, ofrece un premio de 250 mil pesos en efectivo, el Premio Banamex a la empresa de mayor impacto social, estancias internacionales, becas de posgrado y consultorías.

La convocatoria estará abierta hasta el 12 de abril en la página <http://www.cleantechchallenge.org>. Además, se puede consultar @LaguirreGM, @CleantechMX y @GreenMomentum en Twitter.

Diseñar mi Proyecto de Investigación

Jorge Contreras Martínez / Fotos: Eduardo Martínez Cuautle

En la apertura del Ciclo La investigación en la Facultad de Ingeniería, organizado por la Secretaría de Posgrado e Investigación, el doctor Marcelo López Parra ofreció la conferencia Diseñar mi Proyecto de Investigación ¿Para qué?, el pasado 2 de marzo en el Auditorio Raúl J. Marsal.

Como preámbulo, el doctor López Parra encomendó a los profesores presentes en el Auditorio que desarrollaran en un papel una propuesta de desarrollo tecnológico. “La idea es tener una retroalimentación: mientras les doy ideas, ustedes proponen algo innovador y me dan a conocer los obstáculos para llevarlo a cabo”.

Marcelo López aseguró que la investigación está vinculada directamente con el aprendizaje de los alumnos. “Creo que diseñar proyectos de investigación nos ayuda como profesores a tener un modelo de enseñanza pertinente y a ser creativos para transmitir la ingeniería”.

Por tal motivo, exhortó a los jóvenes profesores de la FI a realizar proyectos y compartir los beneficios que se obtienen al hacerlos. “Debemos desarrollar en nuestros estudiantes las actitudes, aptitudes, habilidades y conocimientos para llegar a la verdad”.

De acuerdo con el doctor López Parra, el mundo está cambiando de una forma acelerada por lo que hay nuevos retos en los que los estudiantes de ingeniería deben crear productos de alto valor agregado. Se refirió al trabajo que se lleva a cabo en la Unidad de Alta Tecnología, en Juriquilla, Querétaro, donde los alumnos

tienen la oportunidad de conocer, proponer y participar en proyectos innovadores de los profesores para que los temas vistos en clase sean más claros. Recomendó a los docentes de la FI concretar sus ideas brillantes y, sobre todo, reportarlas adecuadamente en el Sistema Nacional de Investigadores, considerando el objetivo del desarrollo tecnológico, el valor e impacto que produce, el grado de innovación y trascendencia, la evidencia de que el desarrollo está en uso y es útil, y la formación de recursos humanos. “Debemos tener una actitud hacia el cambio. Se trata de ir hacia adelante, pues la ciencia y la tecnología se han convertido en herramientas de progreso”, finalizó.

Se hace una cordial invitación a la segunda conferencia Drenaje de Aguas Pluviales en Zonas Urbanas: Problemáticas, Retos y Oportunidades, impartida por el doctor José Luis Aragón Hernández, el próximo 16 de marzo a las 13:00 horas en el Auditorio Raúl J. Marsal.

Culmina diplomado en Minería

Marlene Flores García / Fotos: Jorge Estrada Ortíz

Una espléndida y memorable ceremonia de graduación tuvo la sexta generación del Diplomado en Dirección de Organismos Operadores de Agua, en el Salón de Actos del Palacio de Minería el pasado 20 de marzo.

La ocasión reunió al doctor Carlos Agustín Escalante Sandoval, director de la FI; al maestro Roberto Ramírez de la Parra, director general de la Conagua; a los ingenieros Ramón Aguirre Díaz, presidente de la Asociación Nacional de Empresas de Agua y Saneamiento (ANEAS); y Roberto Olivares, gobernador del Consejo Mundial del Agua; al doctor Felipe Arreguín Cortés, director general del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, y al maestro

Egresas

la sexta generación en este diplomado

Víctor Manuel Rivera Romay, jefe de la División Continua y a Distancia de nuestra Facultad.

El primero en dirigir un mensaje a los graduados fue Víctor Rivera resaltando los motivos de orgullo que este logro representa: el haber estudiado un diplomado en la primera escuela de ingeniería en América, en una instancia experta como la DECDFI que celebra 45 años de existencia, y estar en el recinto majestuoso del Palacio de Minería. “Sin embargo,

esto no significa nada si ustedes no derraman en la sociedad los beneficios de todo el conocimiento que han adquirido”, aseguró.

“Dirigir un organismo operador de agua potable equivale a tener entre sus manos uno de los recursos más importantes de nuestro país”, expresó en su oportunidad el doctor Felipe Arreguín Cortés, para a continuación aclarar que ésta es una actividad influenciada por múltiples y muy complejos factores, y, por lo mismo, digna de reconocimiento.

A continuación, el ingeniero Roberto Olivares apuntó la importancia de un diplomado como éste: propicia que quienes trabajan en organismos operadores de agua hablen el mismo idioma, favoreciendo así el manejo adecuado del vital líquido.

Por su parte, el ingeniero Ramón Aguirre Díaz realizó una comparación entre el agua y el aire, elementos equivalentes en su importancia para

el ser humano pero de complejidades distintas: “El agua es un recurso limitado, requiere de una infraestructura para que podamos disfrutar de ella, tiene costos de operación y mantenimiento, y abusar de su uso tiene graves consecuencias”, explicó.

Finalmente, el maestro Roberto Ramírez de la Parra enfatizó en que el agua es un tema de bienestar, desarrollo y de vida, por lo que es una oportunidad poder servir a todos los mexicanos mediante su administración.

“Felicito a todos ustedes que hoy concluyen el diplomado, estoy seguro de que en sus manos se encuentran los instrumentos actualizados que les permitirán desarrollar sus capacidades de dirección a fin de brindar un mejor servicio de manera sostenible y sustentable”, dijo.

Esta generación dio como resultado 33 nuevos especialistas, de ellos, Mauricio Romero Lara fue distin-

guido durante la ceremonia con la medalla conmemorativa por los 200 años del Palacio de Minería por su alto promedio y excelente desempeño.

La clausura estuvo a cargo del doctor Carlos Agustín Escalante Sandoval, quien relató que el Diplomado es un proyecto académico conjunto entre la FI y la ANEAS, y que surgió con la intención de perfeccionar el desempeño de los directivos responsables de las empresas de agua y saneamiento. Cabe resaltar que la séptima generación está en curso y la octava inicia próximamente.

El Director felicitó a los graduados por tomar la decisión de continuar preparándose, ya que este esfuerzo representa quitarle tiempo al trabajo, la familia y a sí mismos. “Al final, el sacrificio significa un crecimiento no sólo profesional, sino también personal. Los conmino a continuar con esta grandiosa labor para que el agua sea operada con ética y eficiencia en favor de la sociedad”, concluyó.



**SEFI
EMPRENDEDORES**



**3^{er} CONCURSO
EMPRENDEDORES SEFI 2016**

REGISTRO
Del 3 de mayo al 19 de agosto.

INFORMACIÓN
www.sefiemprendedores.mx

 emprendedores@sefi.org.mx  [@emprendedorSEFI](https://twitter.com/emprendedorSEFI)  [/SEFI.UNAM](https://www.facebook.com/SEFI.UNAM)

JORNADA DE INVESTIGACIÓN EN
**SISTEMAS
BIOMÉDICOS**
FACULTAD DE INGENIERÍA, UNAM



CONFERENCIAS
EXPOSICIÓN DE CARTELES
TALLERES

Auditorio José Luis Sánchez Bribiesca
Torre de Ingeniería
9:00 a 20:00 h

**06
MAYO
2016**

sistemasbiomedicos@ingenieria.unam.mx
<http://www.sistemasbiomedicos.unam.mx>
[facebook.com/ing.sis.biomed](https://www.facebook.com/ing.sis.biomed)

DIPLOMADO EN GESTIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPO MÉDICO
Inicio 3 de junio de 2016



Duración
240 horas
Viernes de 16:00 a 21:00 h y sábados de 9:00 a 14:00 h

Dirigido a
Ingenieros Biomédicos o profesionales con 5 años de experiencia en departamentos de Ingeniería Biomédica.

CUPO LIMITADO
Fecha límite de inscripción
15 de mayo de 2016

Estudiantes que tomen la opción de titulación por aplicación de conocimientos.

Informes
División de Ingeniería Eléctrica Cubículo P2-07
contactodib@control.fi-b.unam.mx
 [diplomadoingenieriabiomedicaunam](https://www.facebook.com/diplomadoingenieriabiomedicaunam)

Doctor **Jaime Cervantes**
de **Gortari**

UNAM segundo lugar en
PetroBowl regional



Bosch-UNAM: vinculación
de **altura**

 **Comenta**

DIPLOMADO EN INTEGRACIÓN ELECTRÓNICA DE SISTEMAS PARA MONITOREO REMOTO DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y REHABILITACIÓN
Inicio 12 de agosto de 2016



CUPO LIMITADO
Fecha límite de inscripción
24 de junio de 2016

Duración
 240 horas
 Viernes de 16:00 a 21:00 h y sábados de 9:00 a 14:00 h

Dirigido a
 Ingenieros, médicos o técnicos interesados en la rehabilitación y monitoreo de actividad física.
 Estudiantes que opten por la opción de titulación por ampliación de conocimientos.

Informes
 División de Ingeniería Eléctrica Cubículo P2-07
contactodib@control.fi-b.unam.mx
 [diplomadoingenieriabiomedicaunam](https://www.facebook.com/diplomadoingenieriabiomedicaunam)

Mejoramiento del impacto y la productividad de la investigación y el desarrollo tecnológico en la FI

Programa de apoyo a la traducción al inglés de artículos cuyos autores sean ACADÉMICOS DE CARRERA de la Facultad de Ingeniería

Para solicitar el servicio consultar el mecanismo de operación en:
www.ingenieria.unam.mx/spifi

Lo que pasa en el mundo de la Ingeniería, lo enseñamos en:

Minería

Administración de Proyectos Organizacional

Miércoles 11 de mayo del 2016
 17:00 horas
 Auditorio Bernardo Quintana
 Entrada libre

Ponente: Francisco Javier González

Mayores informes:
www.mineria.unam.mx
 Tels. 5521-4021 al 24, e-mail: informes@mineria.unam.mx
 Palacio de Minería Tacuba 5, Centro Histórico, C.P. 06000 México, D.F.



 MineríaUNAM  @MineriaUNAM  @MineriaUNAM  /MineriaUNAM

La Secretaría de Apoyo a la Docencia a través de la COFAD, te invita a su conferencia

Manejo del estrés

Ponente: Mtra. Magdalena González Castillo

Jueves 5 de mayo
 de 14:00 a 15:00 h

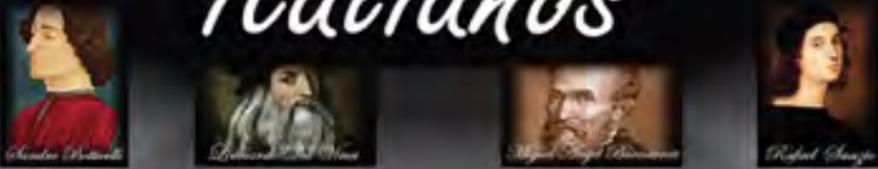
AUDITORIO Prieto Sotero
 Edificio M / División de Ciencias Básicas, Conjunto Sur de la FI

ESTRÉS  **RELAJACIÓN** 

Calidad de vida **Valor UNAM**
 Si el cuerpo se cultiva, la mente se engrandece
 Ingeniería libre de alcohol y drogas

CONFERENCIA

Cuatro pintores renacentistas italianos



Ponente:
 Mtro. Pablo García y Colomé

Auditorio
 Javier Barros Sierra
VIERNES 06 DE MAYO
 2016
 13:10 Hrs.

 **DCSyH**

ruta Tolsá

PALACIO DE MINERÍA
 Centro Histórico de la Ciudad de México

RECORRIDO:
 A. Palacio de Minería
 B. Museo Nacional de San Carlos (Casa del Conde de Buenavista)
 C. Iglesia de Santo Domingo
 D. Casa del Marqués del Apartado
 E. Primer Real Seminario de Minería
 F. Academia de San Carlos
 G. Catedral Metropolitana

2x1
 estudiantes de la Facultad de Ingeniería

Último domingo de cada mes
 Inicio: 11:00 h
 Costo: \$60
 Duración: 90 minutos
CUPO LIMITADO ¡Haz tu reservación!
200.palacio@mineria.unam.mx

Doctor Jaime Cervantes de Gortari

UNAM segundo lugar en PetroBowl regional



Bosch-UNAM: vinculación de altura

 Comenta

Don't Wake Me Up

by Chris Brown

Dearly
If this love only exists in my dreams,
Don't wake me up.

Too much light in this window,
Don't wake me up.
Only coffee, no sugar
Inside my cup.
If I wake and you're here still,
Give me a kiss.
I wasn't finished dreaming about your lips.

[Chorus:]

Don't wake me up, up, up, up, up, up.
Don't wake me up, up, up, up, up, up.
Don't wake me up, up, up, up, up, up.
Don't **me** .
Don't wake me.
Don't wake me up.
Don't wake me up.

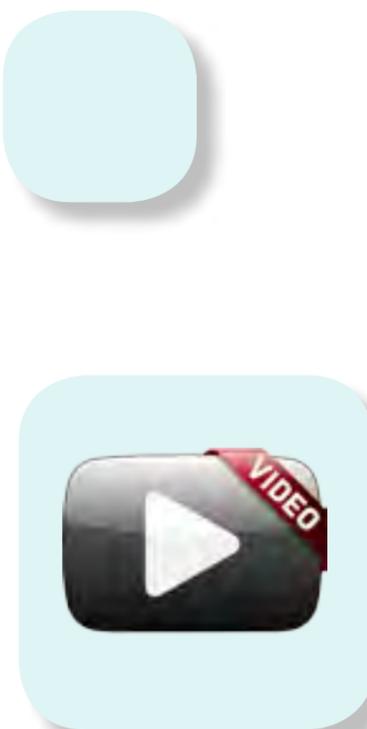
Don't wake me up.
Don't wake me up, up, up, up, up, up.
Don't wake me up.
Don't wake me.

So much life in the city,
You won't believe.
for some days now,

No time
If your heart is a pillow,
This love's the bed.
Tell me what is the music
Inside my head.

[Chorus]

I don't wanna fall, fall, fall, , no.
I don't wanna fall, unless I'm falling for you.
I don't wanna fall, fall, fall, fall asleep, no.
I don't wanna fall, unless I'm you.



Elementos de Ingeniería Ambiental

PARTE UNO
Principios y aplicaciones fundamentales

Nuevas Publicaciones

Abril 2016



División de Ingeniería Eléctrica

FUENTES GEA, Vicente. *Elementos de ingeniería ambiental*. Parte uno. Principios y aplicaciones fundamentales. 2^a. Edición. México, Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ingeniería, 2015, 201 p., tiraje 200 ejemplares.

El objetivo del libro es introducir los principios básicos que se requieren para resolver problemas de Ingeniería Ambiental y mostrar su aplicación a una variedad de situaciones típicas que se presentan frecuentemente.

El material que se expone es apropiado para estudiantes de ingeniería, tanto en los últimos semestres de la licenciatura como a nivel de posgrado.



CONTENIDO: Prefacio; Introducción; Principios fundamentales; Aplicaciones del principio de conservación de la masa; Apéndices; Referencias.

Información de la Unidad de Apoyo Editorial

Doctor Jaime Cervantes
de Gortari

UNAM segundo lugar en
PetroBowl regional



Bosch-UNAM: vinculación
de altura

 Comenta

Pensar en el mañana

Elizabeth Avilés / Fotos: Jorge Estrada Ortíz

NotiFIcando



Cerca de las once de la mañana del primer día de abril, el vestíbulo del Auditorio Javier Barros Sierra comenzaba a lucir más concurrido de lo habitual. Decenas de jóvenes, algunos acompañados por sus familiares, visitaban por primera vez la Facultad de Ingeniería con motivo de la Jornada Universitaria de Orientación Vocacional 2016, evento organizado por la Secretaría de Apoyo a la Docencia por medio de la Coordinación de Programas de Atención Diferenciada para Alumnos (COPADI) con la finalidad de apoyar a los estudiantes de nivel medio superior en su elección de carrera.

La Facultad de Ingeniería abre sus puertas a la Jornada Universitaria de Orientación Vocacional 2016

Mediante visitas a los laboratorios, mesas de información de las 13 ingenierías, y conferencias impartidas por coordinadores de las carreras, jefes de departamento y profesores, se busca que los jóvenes de CCH, ENP, escuelas incorporadas a la UNAM y de instituciones privadas conozcan la oferta educativa de la Facultad, valoren sus aptitudes e identifiquen sus áreas de interés, explicó el maestro José de Jesús Huevo Casillas, cabeza de la COPADI.

El año pasado la Facultad recibió cerca de 1400 visitantes y para esta edición, la cual coincidió con la conmemoración del Día Mundial de la Educación, se espera contar con una asistencia similar o mayor. El que los jóvenes acudan a este llamado representa una oportunidad no sólo para que conozcan las instalaciones universitarias, sino para interactuar con alumnos de semestres avanzados, aclarar algunas dudas y visualizarse en un futuro próximo como estudiantes de alguna de las carreras de Ingeniería.

Agradecido con la colaboración y el esfuerzo de su equipo, el maestro Huevo Casillas recalcó que para la Facultad es muy importante que quienes ingresen lo hagan con una verdadera vocación por la carrera elegida, pues esto contribuye a disminuir la deserción que muchas veces se genera por falta de una guía oportuna.

Semana de Ingeniería Petrolera

segunda parte

Elizabeth Avilés y Diana Baca/ Fotos: Jorge Estrada Ortíz

Pruebas de presión

El ingeniero Héctor Erick Gallardo Ferrara, coordinador de la carrera de Ingeniería Petrolera, impartió la conferencia Aspectos Prácticos del Análisis de Pruebas de Presión, el pasado 15 de marzo en el marco de la Semana de Ingeniería Petrolera Ing. Mario Becerra Zepeda.

Explicó los tres problemas que pueden presentarse en los estímulos que se realizan en ese tipo de estudio. El primero, que se asocia al diseño de pruebas y la predicción del comportamiento, se conoce como problema único y se presenta cuando la respuesta trata de ser determinada a partir del conocimiento del estímulo y el sistema de yacimientos. El segundo involucra el análisis de pruebas de presión y datos de producción; el elemento que se desconoce es el sistema de yacimientos, pero se tiene la posibilidad de bajar una herramienta de medición al pozo y definir las condiciones de producción o de interés. En el tercer problema se conocen el sistema y la respues-

ta, lo que se trata de encontrar es el estímulo.

El ingeniero recalcó que comprender los periodos de flujo en las pruebas es importante para conocer la naturaleza de los cambios de presión de un yacimiento, y que actualmente existen herramientas que permiten un diagnóstico más eficiente, como la función derivada de la presión, el uso de curvas tipo y gráficos especializados.

Asimismo, identificó entre las áreas de oportunidad de las pruebas de presión el desarrollo de metodologías para manejar grandes volúmenes de información sin que existan pérdidas, el diseño de modelos de flujo

especializados para representar sistemas complejos y el mejoramiento de los análisis de datos de producción.

Miscibilidad a múltiple contacto

En su turno, el ingeniero Eduardo Maldonado habló sobre el Análisis del Comportamiento Termodinámico del Proceso Miscible a Múltiple Contacto. Señaló que para hacer el análisis de un experimento de desplazamiento de múltiple contacto son necesarios los estudios PVT, conocer las propiedades físico-químicas de los fluidos y construir un modelo que represente el comportamiento termodinámico mediante una ecuación de estado.

Explicó que los objetivos generales de su trabajo fueron desarrollar, por un lado, los algoritmos generales que representen el comportamiento de pasos, es decir, estudios PVT mediante una ecuación de estado, y por el otro, el algoritmo de cálculo para la miscibilidad a múltiple contacto, además de determinar de la presión mínima de miscibilidad e identificar una posible correlación fundamentada en el comportamiento termodinámico de los fluidos.

La metodología de análisis para conocer si la inyección de CO₂ en un aceite cualquiera es funcional consiste en realizar los cálculos para el comportamiento de fases, agrupar heptanos y componentes más pesados, simular experimentos PVT, determinar presiones mínimas de

miscibilidad y realizar las técnicas de agrupamiento por ajuste a la ecuación de estado.

Propone un esquema de agrupamiento entre los componentes que se comportan igual al momento de liberarse. En su experimento, mantiene constante el gas de inyección, donde el CO₂ evapora los componentes intermedios del hidrocarburo, empobreciendo el aceite. A fin de realizar el agrupamiento entre las diversas fracciones, analizó el comportamiento termodinámico para observar las tendencias de liberación.

La miscibilidad puede alcanzarse por múltiple contacto al inyectar la presión a la temperatura del yacimiento y conforme va contactando con el aceite original se miscibiliza hasta que ambos envolventes de fases son idénticos. Para ello propone una metodología que permite caracterizar y simular correctamente al fluido cuando es agregado CO₂. Eduardo Maldonado finalizó su ponencia mostrando sus resultados en un esquema de agrupamiento basado en el comportamiento termodinámico de todos los componentes y la variación composicional.

Flujo multifásico

El ingeniero químico Víctor Martínez Ortiz de la empresa Kongsberg, presentó la conferencia Aplicación de la Simulación Dinámica al Aseguramien-

to de Flujo y dio a conocer diversas áreas de desarrollo profesional fuera de las tradicionales con objeto de mostrar el quehacer de la industria en lo referente al flujo multifásico y aseguramiento de flujo.

Definió el flujo multifásico como el movimiento simultáneo de gas, crudo, agua y otras fases (arena, hidratos, ceras, emulsiones o lodos por una tubería) y resaltó su importancia en la producción de petróleo y gas porque ésta es multifásica: “Se debe tener un modelado de simulación del sistema de producción para una operación segura y confiable”, afirmó. Para ello se utiliza la simulación dinámica, una técnica de modelación numérica del flujo multifásico aplicada a corrientes de tuberías, la cual describe mediante ecuaciones fundamentales el comportamiento de todas las variables involucradas en el sistema.

Mencionó que existen dificultades al momento de desarrollar una simulación: el que las fases (gas, crudo,

agua) dentro de la corriente de la tubería no se mueven a la misma velocidad provocando deslizamiento, y la presencia de patrones de flujo (forma como se acumulan las fases dentro de la tubería). “Una vez que se conoce la complejidad detrás del flujo multifásico, se tienen dos caminos para la modelación: uno es empírico, es decir, se basa en datos de laboratorio, y otro mecánico, que se asocia con cuestiones fundamentales de modelar las ecuaciones que dirigen los fenómenos dentro de las tuberías”, explicó.

Luego se refirió a la simulación estacionaria, que resuelve el conjunto de ecuaciones algebraicas y así observar el comportamiento de un sistema para una condición cuando el tiempo tiende a infinito, y a la simulación dinámica que resuelve el conjunto de ecuaciones diferenciales parciales que se integran con respecto a la posición y tiempo, un factor fundamental en el flujo multifásico.

Para saber cuál simulación aplicar es necesario conocer la respuesta del sistema con respecto al tiempo; la dinámica se aplica principalmente en dimensionamiento, verificación y perfiles de producción de tuberías, slug-ging, paro y arranque de pozos.

El maestro concluyó que entender los fundamentos del flujo multifásico y cómo modelarlo es una habilidad básica en la industria del petróleo, “se emplea la simu-

lación desde el diseño conceptual hasta el abandono del campo, subrayando que la dinámica se utiliza cuando el tiempo es un factor de importancia.

Administración de yacimientos

Mario Nájera Corona / Fotos: Jorge Estrada Ortíz

El pasado 16 de marzo, durante la tercera jornada de la Semana de Ingeniería Petrolera Ing. Mario Becerra Zepeda, los profesores de la FI Gaspar Franco Hernández y María Graciela Reyes Ruiz presentaron sus ponencias en el Auditorio Raúl J. Marsal.

El ingeniero Franco, coordinador de administración técnica en la Comisión Nacional de Hidrocarburos, impartió la conferencia Importancia de la Administración Integral de Yacimientos en la Exploración y Extracción de Hidrocarburos, en la que definió administración integral de yacimientos como “el uso adecuado de los recursos humanos tecnológicos disponibles, con la finalidad de maximizar la rentabilidad de un yacimiento, al reducir costos e incrementar ingresos, teniendo en cuenta la seguridad y la protección del medio ambiente”.

Una vez explicadas las actividades que se realizan durante la exploración y la explotación, dio recomendaciones para reducir riesgos de inversión y lograr una adecuada administración: “Lo que tenemos que hacer es detectar, en cada paso, las oportunidades que otorguen un mejor aprovechamiento del yacimiento. Si no hacemos una buena presupuestación, habrá más incertidumbre en las inversiones”.

Finalmente, mencionó que los futuros ingenieros petroleros deben tener un conocimiento que ayude a tomar decisiones más acertadas, ser creativos e innovadores, poseer habilidades para el análisis y la resolución de problemas, así como usar herramientas eficientes para una buena producción, ser comunicativos y capaces de trabajar en equipo.

Comportamiento PVT

En la conferencia Comportamiento PVT de Aceites Pesados y su Efecto en la Hidrodinámica de Oleogasoductos, la maestra Reyes Ruiz habló de una nueva clasificación que abarca los yacimientos de aceite pesado y extrapesado producidos exclusivamente en México, así como del desarrollo de un modelo matemático para estudiar el efecto de la viscosidad.

Al exponer su caso, revisó las teorías y fórmulas matemáticas de Xiao y de Zhang, explicó la tabla que contenía la propuesta, para concluir que el mejor modelo matemático de medición de la viscosidad es el que ocupa Zhang y recomienda seguir ocupándolo.

Asimismo, advirtió que el estudio de la nueva clasificación no está al cien por ciento, por lo que enlistó una serie de consejos a los que quieran coadyuvar en esta tarea de investigación.

Reforma energética

Rosalba Ovando Trejo / Jorge Estrada Ortíz

El pasado 17 de marzo, cuarto día de la Semana de Ingeniería Petrolera Ing. Mario Becerra Zepeda, realizada en el Auditorio Sotero Prieto, se presentaron el maestro Juventino Sánchez Vela y el doctor José Luis Bashbusch Bauza, profesores de la División de Ciencias de la Tierra (DICT), con las conferencias Análisis de la Implementación de la Reforma Energética y Energía y Relevancia de los Hidrocarburos en México, respectivamente.

El maestro Juventino Sánchez, tras hacer un comparativo entre México y países como Colombia, Noruega, Bolivia, Venezuela, Nigeria y Brasil sobre el comportamiento de las reservas y producción del petróleo, explicó que si bien existen factores que influyen en las tasas de restitución de reservas y la producción de hidrocarburos, entre éstos las inversiones o la disponibilidad de los

recursos naturales, los entes reguladores también juegan un papel preponderante, ya que garantizan el óptimo aprovechamiento de los recursos petroleros.

Comentó que la Reforma Energética de México, a diferencia de esos países, le ha permitido aumentar en una tercera parte sus reservas de gas natural, y que para revertir la declinación de sus reservas de petróleo y de la producción en general, Pemex ha tomado algunas medidas: un Plan de Negocios que aproveche la Reforma Energética para competir con éxito en las nuevas condiciones de la industria con una estructura organizacional diferente y mostrándose como una empresa productiva del Estado.

Entre sus objetivos estratégicos están incrementar las reservas y la extracción de hidrocarburos con criterios de sustentabilidad y costos competitivos, aprovechando las alternativas fiscales del nuevo marco regulatorio; comercializar sus productos y servicios en mercados objetivo y eficientar las actividades y operaciones en la cadena de valor de transformación.

Por otro lado, en su ponencia, el doctor José Luis Bashbusch habló sobre diversos temas: el contexto mundial de los hidrocarburos, la Reforma Energética, la producción petrolera y las reservas, la tecnología, la responsabilidad social y lo que se espera en el futuro en torno a la energía.

El también director de Tecnología de Schlumberger para México y Latinoamérica subrayó que es necesario aumentar la eficiencia del uso de energía, salvaguardar la riqueza de la nación, incrementar económicamente el factor de recuperación de los yacimientos y no buscar nuevos lugares para encontrar petróleo adicional: “Se debe producir petróleo antes, incrementar los caudales y lograr la recuperación de los mismos yacimientos; esto se obtiene con mucho trabajo, dedicación y estudio”.

Dijo que los avances tecnológicos están contribuyendo a mejorar la perforación de pozos en cualquier parte y reduciendo los efectos negativos en el medio ambiente.

Subrayó que las nuevas técnicas han permitido incrementar la producción de petróleo y reducir la de agua dulce, minimizando así el volumen de agua llevado a la superficie y convirtiendo el excedente de agua producida de residuo en recurso. A estos beneficios se agregaría el uso de menos energía y el incremento de la producción y las reservas.

“Antes en México evitábamos producir agua, porque no teníamos ni el equipo ni las instalaciones adecuadas, ahora estamos aprendiendo con tecnología e innovación, distribuyendo el consumo energético por unidad de barril, cooperando con otras disciplinas y siempre estamos dispuestos a hacer las cosas bien”.

El doctor Bashbusch, en torno a la destacada participación de las mujeres en la ingeniería petrolera, acotó que Schlumberger ha abierto concursos y talleres específicamente para ellas, como los programas de maestría y doctorado en el área de ciencia y tec-

nología, los cuales pueden realizar en cualquier parte del mundo, con la condicionante de que deben regresar a su país de origen y fomentar con el ejemplo, para que más mujeres realicen estos estudios; precisó que hasta ahora este programa ha beneficiado a más de 600 mujeres.

El doctor Bashbusch Bauza concluyó que las nuevas generaciones no sólo deben estar bien preparadas, sino también ser capaces de trabajar en grupos multidisciplinarios y socialmente responsables, es decir, que tengan respeto hacia las comunidades y el medio ambiente. “Los ingenieros están obligados a hacer las cosas económicamente rentables, con entusiasmo y entrega en pro de la nación, ser responsables y ahorrar energía”.

Clausura de la Semana

Marlene Flores García / Jorge Estrada Ortiz

La Semana de Ingeniería Petrolera Ingeniero Mario Becerra Zepeda, organizada por la Sociedad de Alumnos de Ingeniería Petrolera y el capítulo estudiantil de la Society of Petroleum Engineers, llegó a su fin el pasado 18 de marzo en el Auditorio Javier Barros Sierra.

La mesa redonda Perspectiva Actual de la Industria Petrolera reunió a los ingenieros Bruno Sebastián Rivas Rincón de Chevron, Brian Leopoldo Chavarría de Jaguar, Perla

Saraí Velázquez Bernardo de Exxon, Fernando Altahua López Castro, y a la maestra María Graciela Pérez Ruíz de Pemex.

Schlumberger se hizo presente con la ingeniera Aurora Villalobos, quien impartió Estudio de Aseguramiento de Flujo con el Simulador OLGA. Asegurar el flujo significa producir, transportar y procesar efectivamente, dentro de normas y estándares ambientales, con mínimos riesgos y máximas ganancias.

OLGA es un software que ayuda a los operadores a construir pozos, líneas de conducción e instalaciones de procesamiento de manera segura y eficiente, con el objetivo de mantener la trayectoria del flujo abierta en todo momento y el perfil de producción a lo largo de la vida operativa del sistema, y reducir la suspensión de actividades por trabajos de remediación o mantenimiento.

La jornada de la tarde estuvo a cargo de la maestra María Elena Cuautli Hernández con Recuperación Adicional de Hidrocarburos, un Enfoque Práctico. Indicó que la declinación natural de la producción conduce inevitablemente al “petróleo difícil y caro”, por lo que es necesario generar planes y estrategias, y desarrollar los recursos necesarios para obtener el mayor beneficio de técnicas especializadas de recuperación de hidrocarburos bajo un esquema práctico y rentable.

La maestra Cuautli propone una metodología consistente en planear y ejecutar proyectos de forma regional, dado que los eventos geológicos tectónicos y sedimentarios, que dieron origen a la acumulación de hidrocarburos en

las trampas geológicas, ocurrieron de esa forma. Es decir que en una determinada región habrá cierta cantidad de yacimientos análogos, producto de los mismos eventos geológicos.

Para su análisis tomó como referencia la provincia petrolera sureste, la cual contempla las estructuras de la cadena plegada y cabalgadura de Chiapas-Reforma-Akal y las cuencas de Macuspana y Salinas del Istmo.

Antes de clausurar, el ingeniero Erick Gallardo Ferrera destacó que este tipo de eventos tienen el propósito de contribuir al aprendizaje de los alumnos, informar sobre el quehacer de los ingenieros petroleros, presentar retos y oportunidades e incentivar el desarrollo de trabajos de investigación, por lo que aseguró que la Semana de Ingeniería petrolera fue todo un éxito.

Titulación por artículo académico

Erick Hernández Morales / Fotos: Eduardo Martínez Cuautle

Julián Solórzano Soto presentó su examen profesional para obtener el grado de ingeniero en computación el pasado 14 de marzo, un día especial no sólo para él, sino también para la Facultad de Ingeniería que vio a su primer titulado en esa carrera de licenciatura por publicación de un artículo académico.

Esta modalidad de titulación, que consiste en desarrollar un proyecto de investigación que resulte en la publicación de un artículo académico en una revista arbitrada, es ideal para aquellos que desean hacer un posgrado, un valor agregado que facilita el ser aceptado, además de que permite al alumno familiarizarse con el proceso de cómo desarrollar un proyecto.

El trabajo de Julián, *Analysis of Inter-textual Distances Using Multidimensional Scaling in the Context of Authorship Attribution*, escrito en coautoría con su asesor Gerardo Sierra Martínez y Fernanda López Escobedo, será incluido próximamente en la revista *Journal of Quantitative Linguistics*, una publicación internacional dedicada a la difusión y discusión de la investigación cuantitativa del lenguaje humano.

El proyecto pertenece al campo de la lingüística computacional, una subrama de la inteligencia artificial, y se centra en la atribución de la autoría, un problema de la lingüística forense que utiliza la lengua como evidencia.

Julián se valió de la estilometría para cuantificar la frecuencia de aparición de marcadores de estilo con el fin de identificar al autor de un texto. Sus experimentos tuvieron un corpus de 54 escritos de 6 autores mexicanos en 3 diferentes géneros.

En la examinación estuvieron presentes los doctores Boris Escalante, jefe

de la División de Ingeniería Eléctrica, Carlos Francisco Méndez Cruz y Fernanda López Escobedo, así como el maestro Octavio Sánchez Velázquez.

Esta modalidad, desde 2007 a la fecha, ha permitido graduarse a 9 estudiantes, Julián Solórzano es el primero de Ingeniería en Computación.

ATFIL se expande

Tania García / Fotos: Internet

La empresa mexicana productora de filtros para sistemas de aire acondicionado de alta eficiencia Alta Tecnología en Filtración de Aire (ATFIL), una de las primeras empresas que fue incubada en la Facultad de Ingeniería a través de su incubadora InnovaUNAM Unidad Ingeniería, inauguró una nueva planta, el pasado 27 de febrero.

ATFIL inició sus operaciones en 2012 en la fabricación de filtros Absoluto HEPA (High Efficiency Particle Air) y ULPA (Ultra Low Penetration Air Filters) tipo Minipleat. En 2013 obtuvo la graduación de su proceso de incubación del Sistema de Incubadoras

de Empresas InnovaUNAM y en 2015 fue galardonada como la mejor empresa InnovaUNAM.

Actualmente cuenta con cuatro áreas de producción, un laboratorio de pruebas automatizado del producto terminal, sucursales en Mexicali, Hermosillo y Aguascalientes. Fabrica 50 productos distintos, da empleo formal a 45 personas y entrega filtros para empresas de distintos sectores industriales, tales como el farmacéutico, de semiconductores, hospitales, de alimentos, entre otros. Entre sus clientes se cuentan Nestlé, LALA, Kenworth, UNAM, Laboratorios Best, Italmex, Laboratorios Armstrong, Hospital Los Ángeles, INC, Instituto Nacional de Medicina Genómica.

La **empresa mexicana**
incubada en
InnovaUNAM
Unidad
Ingeniería
inaugura
nueva planta

Durante la inauguración de la nueva planta ubicada en Xochimilco, el ingeniero José Antonio Altamirano, socio fundador egresado de la Facultad de Ingeniería, agradeció el gran apoyo brindado por la Facultad de Ingeniería para la creación y crecimiento de su empresa, así como a su familia, a todos los trabajadores y a los clientes con los que actualmente cuenta ATFIL.

Destacó la labor incansable en el proceso de incubación de la maestra Silvina Hernández García, jefa del Departamento de Ingeniería Industrial de la Facultad de Ingeniería, y el apoyo de la incubadora que le permitió hacer la planeación de su proyecto empresarial, acceder a financiamiento, conocer a su socio Edgar Acosta y acercarse a egresados universitarios que hoy ya laboran en la empresa.

El ingeniero Altamirano también mencionó que los filtros que vende ATFIL ya están sustituyendo importaciones provenientes de EEUU, con lo que la empresa mexicana se posiciona de for-

ma competitiva ante el mercado que hasta ahora había sido acaparado por extranjeros, debido a que sus productos cumplen con las normas de calidad internacionales.

Posteriormente se dio un recorrido por las instalaciones, las áreas de pailería, la de producción de los filtros HEPA y ULPA, el laboratorio de pruebas, las oficinas administrativas, las bodegas de materia prima y producto terminado.

Al evento asistieron representantes de la Sociedad de Exalumnos de la Facultad de Ingeniería; el maestro Juan Manuel Romero Ortega, coordinador de Innovación y Desarrollo; la doctora Gloria Soberón Chávez, directora General de Vinculación de la UNAM; la maestra Melva Flores Dueñas, directora de Incubadoras y Parques Tecnológicos; el maestro Armando Hernández Juárez, coordinador del Sistema de Incubadoras InnovaUNAM y la maestra Paola Dorado Díaz, coordinadora de la Incubadora de Base Tecnológica.

Problemáticas del drenaje urbano

Erick Hernández / Fotos: Jorge Estrada Ortíz

Uno de los enemigos más viejos del hombre son las aguas residuales, fuente de enfermedades endémicas. Los avances en su combate están presentes en la Historia, como se observa en diversos periodos: los drenajes superficiales (3,300 años a.C.), los conductos de alfarería y canales con losas de la antigua Grecia, el sistema de drenaje del Imperio Romano muy eficiente, aunque pestilente, o el primer drenaje subterráneo en el París del siglo XIX.

Con esos antecedentes, el doctor José Luis Aragón Hernández, profesor del departamento de Hidráulica, presentó algunos retos actuales del área en su conferencia Drenaje de Aguas Pluviales en Zonas Urbanas: Proble-

máticas, Retos y Oportunidades, que impartió en el marco del Seminario La Investigación en la Facultad de Ingeniería, el 16 de marzo.

El drenaje urbano, cuya misión es evacuar el agua de lluvia de las superficies, se divide en dos sistemas: uno denominado mayor compuesto por los tejados, las aceras y las calles; y otro menor, que integran la red de colectores, uniones y otras estructuras, como los vertedores.

En el diseño de estos sistemas se detectan problemáticas que afectan su funcionamiento las cuales están relacionadas con la caracterización de la precipitación y la transformación de la lluvia en escurrimiento para

determinar el flujo de agua sobre la superficie urbana y su propagación; la nivelación de la superficie de las calles para la correcta interacción entre el sistema de drenaje mayor y el menor; la propagación del flujo de agua en la red de alcantarillas; y la salida del flujo de la zona urbana y su regreso a un medio receptor con la calidad adecuada.

Para la superación de esas problemáticas en el diseño, advirtió el doctor Aragón, es fundamental la modelación física y numérica, a través de aproximaciones en una, cuasi dos, dos y tres dimensiones para identificar los procesos hidráulicos en el flujo del agua: se trata de un campo con grandes posibilidades en la

investigación que requiere mucha información de precipitación, topográfica y geométrica.

También destacó algunos pendientes por hacer en dicho campo: mejorar la formulación en una y dos dimensiones, sobre todo para flujo en presión; emplear ecuaciones de la onda cinemática en 2D para flujo en tejados; incluir modelos de flujo mixto, y tomar en cuenta el transporte de los sedimentos de fondo y la carga contaminante.

Como conclusión, añadió que estos retos también pueden verse como oportunidades para no quedarse atrasados y acelerar cambios en un área de suma importancia para el servicio sanitario de las ciudades.

Control basado en pasividad

Mario Nájera Corona / Fotos: Antón Barbosa

“Un ingeniero no sólo debe ser capaz de resolver problemas, sino que, con ingenio y creatividad, también debe plantearlos”, así expresó el doctor Gerardo René Espinoza Pérez, profesor del Departamento de Ingeniería de Control y Robótica y miembro del SNI nivel 2, en la conferencia Control Basado en Pasividad, impartida como parte del seminario La investigación en la FI que organiza la Secretaría de Posgrado con el fin de dar a conocer las líneas de investigación de sus académicos.

En la charla, llevada a cabo el pasado 30 de marzo en el Auditorio Raúl J. Marsal, comentó que los ingenieros además de aprender a describir un

fenómeno físico, también deben adquirir habilidades que les permitan prescribir sus conductas. “Esto es lo que hacemos en Control: conceptualizamos matemáticamente las situaciones, las entendemos y dominamos para tratar de modificar su comportamiento”.

Control basado en pasividad es un proceso que consiste en identificar variables modificables con el fin de manipularlas y lograr que el sistema se comporte de la manera que el usuario desea. La información de las tres variables (entradas de control, de salida y de estado) se ingresa a un sistema que analiza, toma decisiones y ofrece resultados que el investigador utilizará para modificar la variable

de entrada para alcanzar el objetivo de controlar el sistema.

Definió pasividad como un estado en el que un sistema no genera ener-

gía interna y se mantiene estable. “Cuando nosotros hacemos control, tenemos que garantizar que el sistema esté estable y que mantenga un desempeño óptimo. Para lo cual necesitamos un modelado matemático que describa los fenómenos físicos, pues sin ellos no se puede resolver el problema de manera adecuada”, explicó.

En la conferencia se destacó las labores del equipo que apoya las investigaciones del doctor Gerardo Espinoza, el cual está integrado por los doctores Paul Rolando Maya Ortiz, de la FI, y Jaime Moreno Pérez, del Instituto de Ingeniería, así como por los estudiantes de doctorado, maestría y licenciatura.

¿Cuánto **duran** los **sismos** en la **Cuenca**?

Jorge Contreras Martínez / Fotos: Jorge Estrada Ortíz

En el marco del Seminario de Investigación y Docencia que organiza la División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra (DICT), el doctor Víctor Manuel Cruz Atienza, del Departamento de Sismología en el Instituto de Geofísica, ofreció la ponencia *Long Duration of Ground Motions in Extreme Sedimentary Basins: The Paradigmatic Case of Mexico City*.

En esta plática, que tuvo la finalidad de compartir su investigación acerca de la duración que tienen los movimientos telúricos en la Cuenca de México, el doctor Atienza aseguró que el tema es complicado y, por ello, se han realizado múltiples hipótesis para comprender este fenómeno.

Señaló que, para entender la duración de un sismo en la Ciudad, los especialistas deben enfocarse en la amplitud de las ondas, que varían de acuerdo a la región.

“Tras observar dos sismogramas del terremoto de 1985, ubicados en la zona de loma (Tacubaya) y en don-

de antes fue un lago (Secretaría de Comunicaciones y Transportes), se comprobó que la amplificación de las ondas dentro de la Cuenca fue 500 veces más intensa con respecto a un lugar alejado del Valle de México”, explicó el doctor Cruz Atienza.

Otro de los aspectos necesarios para entender la duración de un sismo es el efecto de sitio, es decir, la naturaleza del suelo. “Estudios han demostrado que, cuando un temblor incide en una cuenca sedimentaria, se generan nuevas ondas superficiales debido a las propiedades elásticas de los materiales”.

A pesar de estas investigaciones, el doctor Cruz Atienza asegura que

hay otros trabajos que postulan la existencia de modos superiores en la propagación de ondas superficiales.

“Las ondas vibran como cuerdas de guitarra en diferentes modos de oscilación. La energía de los modos superiores se propaga por la estructura profunda de la cuenca”.

Esta propuesta reformula la idea de que un sismo tendrá una gran duración en la cuenca debido a un suministro de energía prolongado. “Por supuesto que esto contribuye, sin embargo, no podemos despreciar los modos superiores de oscilación que afectan la parte profunda de la cuenca”, finalizó.

Los análisis del doctor Cruz Atienza se realizaron en la supercomputadora de la UNAM Miztli y derivaron en simulaciones que demuestran que el primer modo superior explica la propagación eficiente y prolongada de la energía durante un temblor.

Encuentro Académico en el CICM

Diego García Silva

El pasado 25 de febrero se llevó a cabo en el Colegio de Ingenieros Civiles de México el Encuentro Académico rumbo al 28° Congreso Nacional de Ingeniería Civil, en el que académicos y empresarios reconocidos en dicho ámbito se dieron cita para intercambiar puntos de vista acerca del perfil profesional con el que cuentan los alumnos recién egresados.

Se habló acerca de su formación escolar y profesional, de sus fortalezas y debilidades, de las regulaciones y certificaciones, y de su importancia en el ámbito laboral, por último se discutió el impacto que puede generar el servicio social en los estudiantes.

La inauguración del encuentro estuvo a cargo del ingeniero Víctor Ortíz Ensástegui, presidente del CICM. Acto seguido, inició la primera mesa programada: Formación en la Escuela y el Trabajo, en la que participaron el doctor Daniel Reséndiz Nuñez, investigador emérito de la Universidad Nacional Autónoma de México, el ingeniero Edmundo Gerardo Barrera Monsiváis, director de la Facultad de Ingeniería de la Universidad La Salle, el ingeniero Andrés Moreno y Fernández, director general de Lumbresas y Túneles (LYTSA) y el ingeniero Patricio Cal y Mayor, presidente de Cal y Mayor & Asociados.

En esta mesa se tocaron temas como el juicio profesional, la importancia

de las prácticas profesionales y cómo complementan el aprendizaje académico, del liderazgo y su repercusión en la vida laboral, de la necesidad de fomentar mentalidades exitosas y, por último, de las muchas cualidades de gran valor para las empresas de ingeniería en México, tal como las normas de trabajo, la atención al detalle, la planeación, la iniciativa, el análisis de problemas y la responsabilidad.

La segunda mesa, Fortalezas y Debilidades de los Recién Egresados en Ingeniería Civil, contó con la participación del doctor Alberto Patrón Solares, de Consultora Mexicana, el ingeniero Ascensión Medina Nieves, vicepresidente del CICM y director de

Consultora Mexicana de Ingeniería, el ingeniero Mario Salazar Lazcano, presidente de la Cámara Nacional de Empresas de Consultoría (CNEC), y el ingeniero Sergio Macuil Robles, funcionario del Grupo ICA.

Los expertos abordaron los temas de formación del egresado y su enfoque teórico. Se enfatizó la pertinencia de las salidas y prácticas para reforzar conocimientos, y lo indispensable que es dominar el inglés y titularse al final de la carrera. De la etapa laboral, destacaron el trabajo por objetivos, la toma de decisiones y la mentalidad de negocio.

Los egresados cuentan con fortalezas como la disposición de aprender, la reafirmación de conceptos y la adaptabilidad a condiciones laborales particulares. Para favorecer el desarrollo de otras cualidades deseables y fomentar la adquisición de experiencia laboral, se propuso la incorporación de los estudiantes a proyectos reales desde etapas tempranas.

Tras una comida de cortesía donde los ingenieros convivieron entre sí, la jornada recomenzó con la mesa: Regulaciones para el Ingreso al Trabajo y para el Ejercicio Profesional, a cargo del ingeniero Rafael González Viveros, project manager de CARSO, el ingeniero Gonzalo García, miembro del Consejo Directivo de la Unión Mexicana de Asociaciones de Ingenieros (UMAI), el ingeniero David Yáñez Santillán, director de Proyectos de Infraestructura en ICA, el ingeniero Luis Bernardo Rodríguez y el maestro Juan Ignacio Steta Gándara, director general de Corporación Autrey.

Se mencionaron distintos programas existentes dentro de las compañías antes mencionadas para la incorporación de recién egresados, se examinaron las principales características de la Ley de Profesiones vigente y se recalcó la importancia que tiene organizar y regular el ejercicio profesional;

asimismo, se plantearon diferentes opciones para mejorar la educación de estudiantes y la actualización de profesionistas dentro del marco normativo y se explicó la necesidad de obtener certificados y acreditación. En este sentido, los presentes agradecieron la participación activa del Colegio y las Sociedades.

En la última mesa, Experiencias de Servicio Social, participaron el maestro Gabriel Moreno Pecero, académico de la UNAM y fundador del Grupo de Servicio Social con Aplicación Directa a la Sociedad, el ingeniero Modesto Mayo Hernandez, académico del Instituto Politécnico Nacional, la ingeniera Ana Bertha Haro Sánchez, presidenta electa del municipio Tetela del Volcán en el Estado de Morelos, el ingeniero Mario Álvarez Olmedo, miembro del Consejo de la Facultad de Ingeniería de la UNAM, el doctor Arnulfo Ortiz Gómez, académico de la Facultad de Ingeniería de la UNAM, la maestra Norma Edith Aparicio Castro, directora del CONALEP plantel

Chilapa en el Estado de Guerrero y los estudiantes de la FI, Adriana Paz González y Diego Merla López.

El tema de servicio social fue abordado desde distintas perspectivas: la del alumno que lo realiza, la del maestro que sirve como guía y la de quien recibe los beneficios. Por una parte, los estudiantes adquieren formación profesional, aprenden a trabajar en equipo, practican habilidades y conocimientos, desarrollan otras disciplinas y habilidades sociales; mientras que las poblaciones marginadas obtienen servicios y tecnologías que ayudan a mejorar la calidad de vida.

La emotividad de los testimonios captó de inmediato la atención de los presentes como una clara prueba de que el servicio social es un arma muy poderosa para cambiar la situación de muchas comunidades marginadas, por lo que es necesario darle una mayor importancia en las instituciones académicas del país.

Finalmente, se dio por finalizada una jornada muy provechosa, donde absolutamente todos se llevaron algo de utilidad: los estudiantes pudieron tener un mayor entendimiento del campo laboral que los espera cuando se gradúen, de sus puntos a favor y en contra y de las cualidades más importantes a desarrollar durante su vida académica y laboral. Los académicos, una idea más clara de las cualidades que necesitan los alumnos y de cómo brindárselas en sus cursos.

Por su parte, los empresarios pudieron observar la preparación de los estudiantes, sus fortalezas y debilidades, además de llevarse recomendaciones para la implementación de programas que beneficien a los futuros ingenieros en sus empresas.

No cabe duda que esperamos ansiosos el siguiente encuentro académico y tener muchas más participaciones como éstas.

En familia con Chabelita

Isabel y Fernando, los padres de Luisa, se conocieron hace cerca de diez años en la Ciudad de México. Él es oriundo del conocido barrio de Tepito y ella nació en la colonia Bondojito. Contrajeron matrimonio en una pomposa ceremonia hace ocho años y medio, reunidos de las más altas celebridades de sus entornos. Actualmente habitan en las afueras de la Ciudad en una de las colonias de Ciudad Nezahualcóyotl. Rodeados de felicidad han procreado cinco hijas. Lala, Lela, Lila, Lola y una quinta heredera. ¿Cuál es el nombre de esta niña?

Colaboración del Ing. Érik Castañeda de Isla Puga

Doctor Jaime Cervantes
de **Gortari**

UNAM segundo lugar en
PetroBowl regional



Bosch-UNAM: vinculación
de **altura**

Comenta

Coordinación de Comunicación

Ma. Eugenia Fernández Quintero
Coordinadora

Aurelio Pérez-Gómez
Editor de la Gaceta Digital de la Facultad de Ingeniería

Jorge Estrada Ortíz
Fotografía Digital

Marlene Flores García, Mario Nájera Corona
Corrección de estilo

Rosalba Ovando,
Jorge Alberto Contreras Martínez,
Elizabeth Avilés Alguera, Diana Baca
y Erik O. Hernández Morales
Redacción

Sandra Corona Loya
Community Manager CC



Universidad Nacional Autónoma de México

Dr. Enrique Luis Graue Wiechers
Rector

Dr. Leonardo Lomelí Vanegas
Secretario General

Ing. Leopoldo Silva Gutiérrez
Secretario Administrativa

Facultad de Ingeniería

Dr. Carlos A. Escalante Sandoval
Director

Ing. Gonzalo López de Haro
Secretario General

Dra. Georgina Fernández Villagómez
Coordinadora de Vinculación Productiva y Social

FI-UNAM



COMUNICACIÓN

Portada:

1. **Doctor Jaime Cervantes de Gortari**
Eduardo Martínez Cuautle

Fotografía

2. **Bosch-UNAM: vinculación de altura**

FI-Bosch

Fotografía

Aurelio Pérez-Gómez
Diseño y edición digital de la Portada y de los interiores

Esta publicación puede consultarse en Internet:
<http://www.ingenieria.unam.mx/paginas/gaceta/>

Gaceta Digital Interactiva de la Facultad de Ingeniería,
UNAM. Época 1 Año 4 No. 5, Abril, 2016.

Nota: *Los textos son responsabilidad del autor.*

Aviso: La *Gaceta de la Facultad de Ingeniería* aparece los lunes cada catorce días. Por razones técnicas, el material deberá suministrarse, como mínimo, catorce días antes de su publicación.

Esperamos tus comentarios en nuestro correo electrónico:

gacetaingenieria@ingenieria.unam.mx