



LA TECNOLOGÍA ES EL ARTE DE APLICAR UNA INVESTIGACIÓN A LA REALIDAD

Yu Tang Xu



Vuelo suborbital
con carga útil



El estrecha
colaboración
con la SOBSE

DIRECTORIO

Universidad Nacional Autónoma de México

Rector
Dr. Enrique Graue Wiechers

Secretario General
Dr. Leonardo Lomelí Vanegas

Facultad de Ingeniería

Director
Dr. Carlos Agustín Escalante Sandoval

Secretario General
Ing. Gonzalo López de Haro

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

Coordinación de Comunicación

Coordinadora
Ma. Eugenia Fernández Quintero
Editora

Diseño gráfico e ilustración
Antón Barbosa Castañeda

Fotografía
Jorge Estrada Ortíz
Antón Barbosa Castañeda
Eduardo Martínez Cuautle

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

Community Manager
Sandra Corona Loya

Esta publicación puede consultarse en Internet:
<http://www.ingenieria.unam.mx/paginas/gaceta/>
Gaceta Digital Ingeniería de la Facultad de Ingeniería, UNAM.
Época 2 Año 1 No. 18, diciembre, 2016.

ÍNDICE



Editorial	3
Premio a la excelencia académica	4
Hult Prize UNAM 2016	5
Vuelo suborbital con carga útil	7
Concluye el Ciclo DICT 2016	9
Y después del PARA: ¿qué camino seguir?	10
FI estrecha colaboración con la SOBSE	13
Encuentro: Mujeres y Hombres de Agua	14
Entrevista al doctor Yu Tang Xu	15
Homenaje póstumo a Luis Zárate Rocha	20
Proyecto colaborativo DICyG-DICT	21
Amory Lovins en la FI	21
Investigan taludes en carreteras	22
Tech Day Universitario	23
Entrevista a Jesús Márquez Garza	24
Robert Ian Marr Young en la FI	25
XV Expo de carteles de Posgrado	26
Nuevas Publicaciones	29
Acertijo	31
Agenda FI	32
¡Nos interesa tu opinión!	36

Editorial

Dos naciones en su corazón, China y México; un destino, la ingeniería; investigar y enseñar, su pasión son los temas del *Reportaje* dedicado al doctor Yu Tang Xu con el que cerramos la última edición del año de esta sección de la *Gaceta Digital Ingeniería* que busca difundir la trayectoria de nuestros académicos.

Desde diciembre se respira un ambiente de cordialidad y buenos deseos, que llega a su cúspide el 5 de enero cuando los niños, con sus peticiones, inundan de colores el cielo de la Ciudad, como lo hizo el doctor Fernando Velázquez con el lanzamiento de su globo... que llegó a la estratósfera con proyectos de ingeniería aeroespacial. Los invitamos a conocer esta travesía que tuvo lugar a finales de noviembre en León, Guanajuato.

También les participamos que nuestros alumnos recibieron obsequios decembrinos gracias a sus méritos académicos: Alejandra Campos y Jorge Aguilar fueron reconocidos por el Colegio de Ingenieros Civiles de México.

Agradecemos el favor de su atención, de los comentarios y, sobre todo, la participación de los protagonistas del acontecer académico, que justo es lo que nos da *la nota*, motivo de ser de esta gaceta.

Para la UNAM y nuestra Facultad, 2016 fue un año de intensa actividad; el 2017 nos depara grandes festejos reunidos en torno a los 225 años de la Facultad de Ingeniería.

225 años Formando Ingenieros

Feliz y próspero año 2017



Premio a la excelencia académica

DIANA BACA

El Colegio de Ingenieros Civiles de México (CICM) entregó el reconocimiento a la excelencia académica a 21 egresados de diversas instituciones públicas y privadas del área metropolitana de las generaciones 2014 y 2015. Alejandra Campos López y Jorge Salvador Aguilar Moreno fueron los representantes de la Facultad de Ingeniería de la UNAM; las FES Aragón y Acatlán también contaron con un premiado cada una.

La ceremonia de entrega, realizada en el CICM el 6 de diciembre, contó con la presencia de los doctores Carlos Agustín Escalante Sandoval, director de la FI, y Óscar González Cuevas, coordinador del consejo académico; los maestros Mario Luis Salazar Lazcano, vicepresidente de Normatividad y Relaciones Institucionales, Germán López Rincón, jefe de la División de Ingeniería

Civil y Geomática y Miguel Ángel Rodríguez Vega, coordinador de Ingeniería Civil, ambos de la FI-UNAM; y los ingenieros Luis Salazar Zúñiga y Fernando Gutiérrez Ochoa, presidentes de la junta de Honor y del XXXVI Consejo Directivo del CICM, respectivamente, además de representantes de las instituciones cuyos alumnos fueron premiados.

El maestro Salazar Lazcano señaló que todo problema conlleva la oportunidad de crecimiento, por lo que exhortó a los premiados a aprovechar las adversidades que se presenten para desarrollar resiliencia y enfocarse en las fortalezas para maximizarlas. “Es el momento de asumir nuestra responsabilidad social y ejercer la ingeniería de manera correcta, tienen el compromiso de contribuir con soluciones al país”, finalizó.

El Colegio de Ingenieros Civiles de México reconoció los egresados de la FI Alejandra Campos y Jorge Aguilar

Alejandra Campos López fue la egresada 2014 con mayor promedio (9.62), por lo cual dirigió unas palabras en representación de la generación. Agradeció al Colegio por el reconocimiento, que la motiva a buscar una mayor superación; a la UNAM, porque en sus aulas encontró conocimientos, amigos y grandes maestros, y a sus familiares que la apoyaron en el camino. Asimismo, felicitó a todos los premiados y aseguró que como ingenieros civiles, sin importar su escuela de procedencia, tienen



Foto: Jorge Estrada Ortíz

el objetivo común de ayudar al desarrollo del país y el compromiso de mantener la misma pasión y dedicación que los llevó a ser reconocidos, pues su camino profesional apenas comienza.

Jorge Salvador Aguilar Moreno, con promedio de 9.83, no asistió a la ceremonia debido a que se encuentra cursando una maestría en Estructuras en la Universidad de Berkeley, California.

Por parte de la FES Aragón fueron reconocidos Mario Blanco Her-

nández y Sergio Alejandro Sánchez Rodríguez, y de la FES Acatlán, Daniel Rico García y Jorge Iván Tinajero Ávila.

En su mensaje de clausura, el ingeniero Fernando Gutiérrez Ochoa congratuló a los galardonados por conseguir una meta que marca su integración a los retos de la vida profesional. Abrió la puerta al diálogo para resolver inquietudes de la profesión y en torno al CICM; ofreció tutorías para contribuir a su preparación y

posibilidades de empleo. “Está en sus manos cambiar el rumbo de la nación a través de su excelente desempeño”, afirmó.

También fueron reconocidos egresados de la UAM Azcapotzalco, IPN, las universidades Iberoamericana, Anáhuac, del Valle de México, La Salle y Tecnológica campus Cuitláhuac y Atizapán. Los ganadores recibieron un diploma, una tableta, una membresía por dos años y un libro de los 70 años de historia del Colegio.

Hult Prize UNAM 2016

AURELIO PÉREZ-GÓMEZ

Se realizó la final del Hult Prize UNAM en la que los mejores proyectos de empresas socialmente responsables fueron evaluados por un selecto grupo de jueces a fin de que participen en las competencias regionales en San Francisco y Boston de la edición 2017, que lleva

el título de President's Challenge: Refugees. Reawakening Human Potential (Refugiados. El despertar del potencial humano). Con esto, la UNAM se convierte en la única universidad mexicana que tendrá dos representantes.

Hult Prize UNAM tuvo como objetivo impulsar y promover el ecosistema de emprendimiento en

Hult Prize es el concurso de emprendimiento social universitario más grande del planeta

la Universidad, logrando uno de los efectos más dramáticos que se hayan vivido en nuestra máxima casa de estudios en los últimos tiempos. Desde el punto de vista universi-

tario, vincula facultades, promueve el enfoque multidisciplinario y acerca a diferentes generaciones. A sólo días de haber lanzado el pre-registro para el concurso local se anotaron 150 alumnos. Más de 30 equipos se registraron oficialmente, de los cuales 9 fueron finalistas por sus ideas innovadoras, explicó Carla Álvarez, directora de Campus UNAM del Hult Prize.

Como parte de las actividades, se llevaron a cabo más de 10 conferencias

Fotos: Jorge Estrada Ortíz





en facultades de la UNAM y 6 talleres sabatinos con especialistas en temas de Emprendimiento y Migración, quienes fungieron como guías y mentores de los participantes para reforzar y mejorar sus ideas de proyectos. Además, se hicieron un par de webinars por empresas expertas en acelerar proyectos de emprendimiento, así como reuniones y convivencias con equipos participantes, organizadores y mentores en diversas instalaciones que la UNAM puso a disposición de esta iniciativa.

Hult Prize es el concurso de emprendimiento social universitario más grande del planeta; cada año convoca a los estudiantes más brillantes y proactivos que compiten para resolver un problema social que actualmente enfrentan millones de personas a través de un emprendimiento o startup.

Esta edición estuvo enfocada en los refugiados mediante la restauración de los derechos y la dignidad de las personas y sociedades que pueden verse obligadas a moverse debido a injusticias so-

ciales, políticas, presiones económicas, cambio climático y la guerra.

Nelly Andrade, directora de Hult Prize en México, felicitó a todos los participantes y organizadores por el gran esfuerzo realizado y los invitó a continuar con sus empeños, “ya sea que ganen o no, éste es el primer paso para hacer de esta experiencia una carrera emprendedora”, comentó. También informó que a partir de la siguiente edición de Hult Prize México, se contará con un premio en efectivo de 5 millones de pesos para

la mejor idea de emprendimiento social. Recordó que aquellos equipos que no ganen tienen una oportunidad más en la competencia nacional que se llevará a cabo el 28 de enero del próximo año.

El equipo que representará a la UNAM en la competencia regional de San Francisco y Boston es Hope in a Box, una plataforma donde cualquier persona puede fácilmente invertir en refugios para que se vuelvan negocios rentables mediante una caja de hidroponía. Está integrado por Ingrid, estudiante de Física; Carlos, Administración, José Luis, Diseño Industrial, y Eric, Ingeniería en Telecomunicaciones.

El otro equipo elegido fue DF(x), creador de una cadena de suministro mediante la producción de plantas y vegetales con base en hidroponía, y formado por Krystal Lumbreras, Admi-

nistración, Itzel Barreto, Diseño Industrial, Michelle Calderón, Diseño Industrial, y Haimei Liang, Física.

El jurado estuvo integrado por las doctoras Eunice Rendón, Laura Curiel, directora de Mythos; Cecilia Imaz Bayona, Consejo Mexicano de Asuntos Internacionales; el ingeniero Carlos Javier Villazón Salem, presidente de SEFI; Coni Riveros, CEO de NUMA; Edwin Moreno, Singularity University's Exponential Organizations en Mexico; Adriana Morera, CEO y cofundadora de Surfing Digital; Andreomar Galván, Organización Internacional para las Migraciones.

El Comité Organizador Universitario lo formaron Gustavo Salazar, logística; Jair Ziranda, jefe de proyecto; Alberto Zayas, recaudación de fondos; Aldo Azpeitia, coordinador ejecutivo, César Cornejo, asesor; Javier Arreola, asesor senior; Carlos Calieca, tutor de alumnos; Daniela Reséndiz, embajadora de la Facultad de Arquitectura; Osvaldo Vargas, coordinador de embajadores; y Ameyalli Gómez y Diego León, promoción. 🇲🇽



Vuelo suborbital con carga útil

La UNAM, mediante la FI como líder de proyecto, lanza a la estratósfera globos con carga útil para pruebas

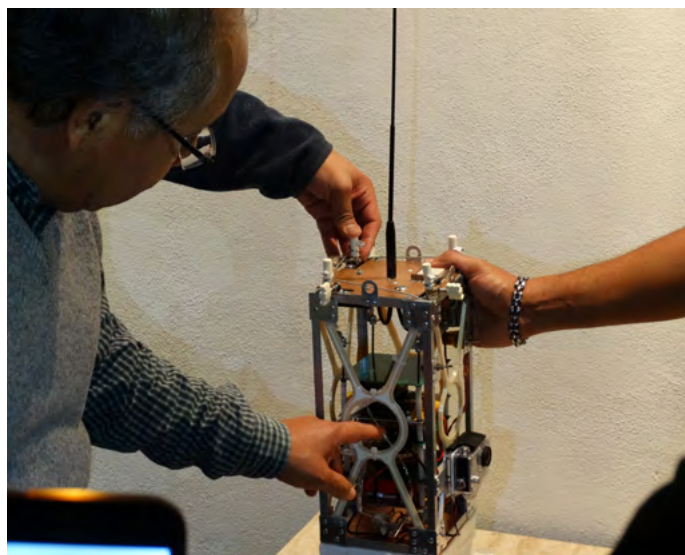
ROSALBA OVANDO

El pasado 8 de diciembre tuvo lugar en la sala de videoconferencias del Centro de Docencia Ing. Gilberto Borja Navarrete una rueda de prensa para dar a conocer el lanzamiento suborbital de un globo.

Para ensayar el envío a la estratósfera de dispositivos electrónicos, baterías, cámaras y sensores que ofrezcan datos de las condiciones en la capa de la atmósfera terrestre, que va de los 20 a los 40 kilómetros de altitud, un grupo de investigadores, profesores y alumnos de la Facultad (FI) e Instituto de Ingeniería (II), junto con el Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico (CCADET) de la UNAM, lanzaron al espacio dos globos con carga útil.

En los lanzamientos, hechos en 2015 y 2016 con un globo aerostático, se logró recuperar la carga sin destruir. Los especialistas ya preparan un tercer lanzamiento para noviembre de 2017.

El equipo de trabajo del proyecto Carga de Servicio Mexicana (CSM-UNAM) busca crear, fortalecer y profesionalizar las capacidades en México para hacer pruebas y experimentos en ambiente subespacial, dirigidos a la academia nacional e internacional, y a la iniciativa privada, explicó en rueda de medios el coordinador del proyecto, Fernando Velázquez Villegas, de la FI.



“Queremos aprender, hacer tecnología mexicana y tener nuestros propios lanzamientos. No se puede lograr esa profesionalización sin una estrecha relación entre la academia y la empresa privada”, remarcó.

Velázquez, doctor en Ingeniería y galardonado este año con el Reconocimiento Distinción Universidad Nacional para Jóvenes Académicos, invitó a los universitarios a considerar esta herramienta para lanzar a la estratósfera experimentos científicos de diversa índole. “Lo podemos hacer en México”, abundó.

Por su parte, Jonathan Remba Uribe, de la empresa REMTRONIC Telecomunicaciones, explicó que esta experiencia ha permitido unir esfuerzos de científicos y empresarios para generar tecnología propia y probarla en condiciones reales.



Una caja lumínica

El diseño mecánico de la CSM-UNAM consta de dos módulos. El primero es una estructura híbrida constituida por un marco de aluminio ligero y de alta rigidez, con refuerzos de ULTEM, un polímero de alta resistencia mecánica que soporta alta temperatura. El segundo módulo es una estructura tipo torre que contiene la electrónica de la CSM-UNAM y la de los clientes.

Para el segundo lanzamiento de este 2016, los clientes fueron académicos del Instituto Politécnico Nacional (IPN) y de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL).

El primero, explicó Mario Alberto Mendoza Bárcenas, del IPN, fue un sistema de adquisición de datos meteorológicos, que viajó a bordo de la estructura lumínica protegido por tres sistemas de amortiguamiento. El segundo, de la UANL, fue un estudio sobre recubrimientos protectivos para sistemas satelitales.

Con los vuelos suborbitales se puede evaluar el comportamiento de dispositivos y experimentos en un ambiente cuasi-espacial, sin incurrir en los elevados costos que implica una misión de este tipo. Esta iniciativa busca, a futuro, desarrollar satélites propios y contar con profesionales en el área, que sean competitivos a nivel internacional.

Concluye el Ciclo DICT 2016

ERICK HERNÁNDEZ MORALES

En la última sesión del Ciclo de Investigación y Docencia 2016 que organiza la División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra (DICT), el doctor Francisco J. Sánchez Sesma impartió la conferencia Cálculo Directo e Inversión del Cociente Espectral H/V bajo la Hipótesis de Campo Difuso.

El doctor Sánchez Sesma habló de un tema al que ha dedicado alrededor de once años como investigador en el Instituto de Ingeniería UNAM, y que considera la continuación lógica de su trabajo anterior: de un modelo matemático que relaciona las ondas superficiales de la sismología tradicional con las ondas de ruido sísmico.

Dijo que las investigaciones de esta tendencia han arrojado resultados sorprendentes y que entender esa conexión puede ser la clave de hacer más poderosas las técnicas de medición sísmica. “En la sismología tradicional, la tierra ya no guarda sorpresas a ciertas escalas, pero a nivel de movimientos fuertes hay mucha más heterogeneidad”.

El trabajo se apoya en la hipótesis de campo difuso, una teoría que cristaliza en los primeros años de este siglo con un trabajo de Richard Weaver y otro de Michel Campillo y Anne Paul.

“La esencia de todo esto es que las correlaciones del ruido, cuando se centran en un campo difuso, están íntimamente ligadas con la función de Green”, dijo el doctor Sánchez. Esto lo descubrió en los años 50 el japonés K. Aki, quien encontró que en el dominio de la frecuencia, la correlación es proporcional a la función de Green.

La ventaja que tiene el ruido sísmico ambiental es su persistencia, es decir, que se registra casi todo el tiempo. El espectro del ruido cubre una gama amplia de frecuencias y varía de

El doctor Francisco Sánchez Sesma expuso los modelos de vanguardia en medición sismológica

acuerdo a muchos factores, sobre todo el tráfico de las ciudades, abundó.

Para terminar, el doctor Sánchez Sesma expuso algunas aplicaciones que se le han dado a esta tendencia. Una es la de la red sísmica de California, en donde se hicieron las correlaciones de varios meses de registro, con lo que se recuperaron las ondas superficiales y se realizaron mapas tomográficos de velocidades que se pueden ligar con características tectónicas de la región.

Otra aplicación, más cercana por la zona y en la participa el doctor Francisco, es la tesis doctoral de Marcela Baena. En ella usan el registro de más de 170 sismos y los datos de la red sísmica de la Ciudad de México, lo que, según los resultados preliminares, les permitirá hacer una estimación de las velocidades del grupo de las ondas superficiales y, posiblemente, contribuir al conocimiento de la geología de la zona. 



Foto: Eduardo Martínez Cuautle

Y después del PARA: ¿qué camino seguir?

**Mesa redonda de
egresados de la primera
generación del PARA**

AURELIO PÉREZ-GÓMEZ

Se realizó la mesa redonda *Y después del PARA-FI: ¿qué camino seguir?*, en la que los doctores Edmundo Gabriel Rocha Cózatl, Xyoli Pérez Campos y Sofía Alejandro Zamorano, y la maestra Sandra Pascual Vázquez, miembros de la primera generación del Programa Alto Rendimiento Académico PARA, relataron sus experiencias personales tanto dentro de la Facultad, como de sus estudios de posgrado en universidades extranjeras, en el marco del Ciclo de Coloquios del PARA-FI, organizado por la Coordinación de Programa de Atención Diferenciada para Alumnos (Copadi) de la Secretaría de Apoyo a la Docencia, el pasado 7 de noviembre en Auditorio Sotero Prieto.

En su intervención el maestro José de Jesús Hueso casillas, coordinador de la Copadi, explicó que la mesa redonda fue una oportunidad para entablar un diálogo entre los egresados del programa y los integrantes actuales, para compartir sus experiencias dentro de la FI y en los ámbitos académico y profesional.

Formación académica

El doctor Edmundo Gabriel Rocha Cózatl, egresado de Ingeniería Mecánica, la maestría y el doctorado en Eléctrica, desde hace un año es profesor de tiempo completo en el Departamento de Mecatrónica y se ha especializado en el control automático.

Por su parte, la doctora Xyoli Pérez Campos estudió Ingeniería Geofísica, el posgrado en la Universidad de Stanford y posteriormente se incorpora a trabajar a la FI por dos años. En el presente es investigadora del Instituto de Geofísica y jefa del Servicio Sismológico Nacional.

La maestra Sandra Pascual Vázquez realizó sus estudios en Ingeniería Mecánica Eléctrica en el área de electrónica. En su actividad profesional, se ha desarrollado en el campo petrolero dentro del Instituto Mexicano del Petróleo y en Schlumberger, y actualmente es asesora independiente.

La doctora Sofía A. Paredes Zamorano es egresada de Ingeniería en Computación, de Maestría en Sistemas Inteligentes por Brunel University y Doctora en Ingeniería Electrónica por el King's College London, después

se integra como investigadora asociada en la Universidad de Ottawa: "es como hacer un postdoctorado durante siete años", en el campo de las comunicaciones ópticas. Desde 2010, con excompañeros formó la empresa GreenMomentum, donde promueven el uso de las tecnologías limpias.

En su intervención, la doctora Xyoli Pérez Campos comentó hoy los alumnos tienen acceso a mucha más información que "nosotros tanto de campos de desarrollo como de becas, lo más importante es buscar la información y cuestionarse qué campos existen, cuáles escuelas los imparten, dónde conseguir apoyos económicos, etcétera; y decidir qué camino elegir".



Foto: Jorge Estrada Ortiz

El doctor Edmundo Gabriel Rocha Cózatl los invitó a acercarse a los maestros, sean sus tutores o no, "nosotros los profesores nos encanta ayudarles y apoyarles; por eso, somos docentes".

Educación en México vs el mundo

Cuando terminas tus estudios de bachillerato con muy buen promedio, al entrar a la Facultad, "te crees el rey, pero pronto te das cuenta de que estás compitiendo con otros compañeros que poseen igual o mejor nivel de preparación, para alcanzarlos tienes que trabajar el doble o triple. Es una primera confrontación con tu realidad y, sobre todo, con tu ego. En ese sentido, si decides estudiar un posgrado en el extranjero deberán potencializar esto, porque lo que vivan en su licenciatura, no se comparará con lo que enfrentan en otro país académica, personal, emocional y psicológicamente", advirtió la doctora Pérez Campos.

Además, abundó, la mayoría de los alumnos se enfrentan a una depresión: “Nos toca aprender a vivir y a conocerse mejor. Por eso, hace falta desarrollar nuestras habilidades sociales, coaching y apoyo psicológico, entender que existen personas mejor preparadas. El camino para lograr nuestras metas es el trabajo duro y constante. El mayor reto al que me enfrente fue el psicológico”.

Considera que la pertenencia a un grupo de elite, como el PARA le permitió darse cuenta de que iba bien preparada en cuanto a conocimientos, y no así en lo que se refiere a hábitos de estudio y cómo aprender. “En la Facultad estamos muy acostumbrados a que los maestros nos den las cosas peladitas y a la boca, que la información de la clase forme parte de los exámenes y si algún profesor osa preguntar algo que está en el temario, pero no se vio en la clase, se le arma una revolución y ese reactivo no cuenta para la calificación. En las universidades extranjeras, el temario es un libro, tu obligación es sabértelo de pe a pa. El profesor llega y te da su clase o te plática una lección, la cual no tiene nada que ver con las tareas que deja, y éstas, a su vez, no guardan ninguna relación con el examen. Por eso, lo más difícil que he tenido que entender ha sido aprender a aprender”.

Otro factor que destacó para estudiar en otro país es el clima. “Soy un ser de luz, sino no hay Sol, no funciona. Estudié en Sunny California, pero es Sunny hasta las 6 de la tarde en invierno y eso fue muy duro para mí, tanto que viví una depresión. Puedes ser la mejor universidad del mundo, sin embargo, debes de considerar estos aspectos porque a la larga pueden hacer que no seas tan productivo o afectarte emocionalmente”.

Sofía Paredes, en Inglaterra, académicamente estaba bien preparada: maneja bien todos los conceptos, los autores y antecedentes, pero la forma de estudio es muy distinta: “Para lograr tu meta tienes que disciplinarte y hacer hábitos de estudio”.

A pesar de hablar bien el idioma, se enfrentó a varios tipos de acentos y tuvo la oportunidad de conocer a personas de muchas partes del mundo, lo cual se convirtió en una experiencia invaluable en su vida.

También Sofía sufrió de depresión al final del posgrado: “No veía la forma de cómo terminarlo. Fuera de tu país, tienes que enfrentarte a la soledad, sin la familia ahí apoyándote; lo que hice fue formar una nueva con mis amigos”.

Por su parte, Edmundo Rocha comentó que su experiencia en Alemania y Bélgica fue un reto que le representó mucho esfuerzo y al tiempo que le brindó la oportunidad de conocerse a sí mismo.

Investigación académica vs proyectos industriales

Con relación a que la investigación académica está confrontada por los estudios que se hacen en industria, la maestra Sandra Pascual Vázquez aclaró: “Es muy diferente, la académica requiere de mucho tiempo y puede ser un tema desconocido; en cambio, en la investigación aplicada te enfocas en un problema particular, definido en tiempo y en espacio. Es relevante que sepan que la industria requiere de investigadores, en muchos países el objetivo de un doctorado es generar un desarrollo tecnológico o un proyecto práctico aplicable a la industria.”



La doctora Pérez Campos dijo que algunos profesores afirman que el mayor problema de la investigación científica es que están “fuera de la realidad y viven en una burbuja de cristal” y en su opinión la función básica de la investigación en ingeniería es resolver problemas de la sociedad. Contó que en un congreso internacional sobre el futuro de las geociencias casi todos los especialistas coincidían en que las investigaciones se quedan en soluciones que no llegan a la industria, en productos académicos que no llegan a convertirse en políticas públicas ni en soluciones que fortalezcan a las empresas. “Por lo cual, los investigadores deben de ser más proactivos y buscar nuevas estrategias para no quedarnos con nuestros resultados publicados en revistas especializadas, sino traducirlos en aplicaciones que fomenten y desarrollen la industria nacional”.

A su vez, la doctora Paredes Zamorano explicó que muchos estudiantes tienen ideas equivocadas cuando estudian un posgrado: que no los van a contratar por estar

sobre cualificados, y que su campo de acción está limitado a lo que sabe, conoce o domina. Sin embargo, lo que busca cualquier empresa es personal altamente versátil



y hábil. Muchos especialistas van con la actitud de “yo solo sé hacer esto y no hago nada más; ése es su mayor problema, dado que las empresas actualmente necesitan profesionales más dispuestos a aprender cosas nuevas; la industria siempre está en un constante cambio en su necesidades, productos o servicios”.

Sugiere que la mejor forma de conseguir un trabajo es diciendo las fortalezas y habilidades, así como la disposición para aprender cualquier otro tema. “Cuando estudié no existían las tecnologías limpias, durante mi formación en México y en el extranjero tampoco estuve involucrada. Desde hace seis años, con el desarrollo de GreenMomentum y las tecnologías limpias, a la fecha ha sido mis únicos temas, ha sido como si hubiera estudiado otra carrera y todo lo he aprendido trabajando”.

Finalmente, los panelistas coincidieron en que se deben estudiar otros temas, además de los que ves en los planes de estudio, como administración, economía, negocios, mercadotecnia, modelos de negocios, finanzas, habilidades de comunicación, de desarrollo humano y sociales. “Esto les puede dar un plus y ayudar muchísimo a la hora de conseguir un trabajo y de mantenerse, puesto que en cada proyecto que realicen deben presentarlo, defenderlo y considerar los recursos técnicos, humanos, económicos y financieros”. 🚀

GRUPO VINCI CONVOCA:

VINCI  Challenge étudiants VINCI 2017

PREMIO INNOVACIÓN



**PRIX DE
L'INNOVATION
VINCI 2017**

“En la era de la tecnología digital,
¿A qué podría parecer la ciudad de sus sueños?”

À l'ère du digital,
à quoi pourrait ressembler la ville de vos rêves?

- La fecha límite para participar es el 1 de febrero, 2017.
- Los proyectos deberán entregarse en francés o en inglés.
- La participación es en equipo de 2 a 4 estudiantes.

Ceremonia de premiación
7 de diciembre de 2017 en París, Francia.

Los ganadores podrán tener posibilidad
de trabajo al interior del Grupo VINCI.

Mayores informes:

www.agorize.com/fr/challenges/innovation-vinci



FI estrecha colaboración con la SOBSE

ELIZABETH AVILÉS

Autoridades firman convenio para que estudiantes y académicos de la DICyG se involucren en obras de la CDMX



Foto: Jorge Estrada Ortíz

En un acto celebrado el 2 de diciembre, la Facultad de Ingeniería y la Secretaría de Obras y Servicios de la CDMX (SOBSE) firmaron un convenio colaborativo para que estudiantes y profesores de la División de Ingenierías Civil y Geomática (DICyG) participen en el estudio y construcción de obras de infraestructura de la capital.

El objetivo, detalló el maestro Germán López Rincón, jefe de la DICyG, es establecer proyectos de servicio social en los que los estudiantes puedan participar y adquirir experiencia profesional, e incluso aprovecharlo como opción de titulación. Asimismo, agregó que la Facultad se encuentra dispuesta a colaborar en la organización de cursos y capacitaciones, así como en el estudio de obras con la finalidad de sumar esfuerzos y optimizarlas.

En su intervención, el doctor Carlos Agustín Escalante Sandoval, director de la FI, celebró la estrecha colaboración que siempre ha existido entre la FI y el gobierno de la Ciudad de México y recalcó que con este acuerdo se fortalecen no sólo los lazos entre ambas instituciones, sino también la ingeniería mexicana.

Por su parte, el ingeniero Edgar Tungüí Rodríguez, titular de la SOBSE, agradeció el apoyo de la UNAM y manifestó que confían en que esta acción contribuya a la formación de los estudiantes, en su toma de decisiones respecto a su quehacer profesional. Enfatizó que el estudio de proyectos y la ingeniería de costos son dos de las tareas más importantes que buscan impulsar e incluir a los jóvenes, pues ambos son cruciales en la planeación y entrega de obras satisfactorias. Entre los proyectos que figuran para el 2017 contenidos en el acuerdo se encuentran la construcción de hospitales, escuelas, líneas del metrobús y redes viales primarias, y adecuaciones a la red del metro.

En el acto también estuvieron presentes los ingenieros Francisco Reyes Rico, Director General de Servicios Técnicos de la Sobse, y Gonzalo López de Haro, Secretario General de la FI, así como el maestro Gerardo Ruiz Solorio, Coordinador de Vinculación Productiva y Social. 🚧



Encuentro: Mujeres y Hombres de Agua

JORGE CONTRERAS MARTÍNEZ

La Asociación Mexicana de Hidráulica (AMH), en colaboración con la Comisión Nacional del Agua (Conagua), organizó el encuentro Mujeres y Hombres de Agua, Los Líderes y Futuros Profesionales, el pasado 30 de noviembre. En este evento se dieron cita estudiantes de 20 universidades de la República, incluida la FI-UNAM, para conversar con los especialistas del sector y profundizar sus conocimientos.

El maestro Daniel Martínez Bazúa, vocal de la AMH, tras agradecer la asistencia y compromiso de los alumnos, señaló que el abastecimiento, drenaje, saneamiento, agricultura, salud, cuerpos marítimos, energía, entre otras áreas, requerirán el liderazgo de los jóvenes para preservar y consolidar la sustentabilidad: “Ustedes serán los próximos tomadores de decisiones y, sin duda, este es el primer paso para interactuar y generar acciones a favor de un cambio en el sistema hídrico de México”.

En representación del doctor Carlos Escalante Sandoval, director de la FI, el maestro Gerardo Ruiz Solorio, coordinador de Vinculación Productiva y Social, expuso el proyecto Olimpiada Nacional de Conocimiento en Hidráulica, un concurso que se realizará en el Congreso Nacional de la AMH, en marzo de 2017 en Acapulco, Guerrero. “El objetivo será promover la ingeniería hidráulica y crear conciencia sobre la importancia del agua, sus dificultades, cuidado y pronóstico”.

Podrán participar los capítulos estudiantiles de las universidades, avalados por la AMH, con un equipo de cuatro estudiantes como mínimo y seis como máximo. También deben contar con un tutor y tener conocimientos básicos en el idioma inglés. Para mayor información sobre las bases, se puede enviar un correo electrónico a grs@unam.mx.

El ingeniero José Eduardo Mestre en la ponencia Los Hidráulicos de México y su Participación en el Contexto Internacional, habló sobre el abanico de oportunidades profesionales. “Será necesaria una reforma integral con un programa robusto y sistemático para la forma-

Un espacio para dialogar sobre la seguridad y sustentabilidad hídrica de nuestro país



Foto: Jorge Estrada Ortíz

ción de expertos, como ustedes, con conocimientos científicos y técnicos”.

Por otra parte, el doctor Álvaro Alberto Aldama presentó ¿Realmente Sabemos Hidráulica e Hidrología?, donde enfatizó que la innovación en investigación es un elemento fundamental para enfrentar los retos en el futuro.

La conferencia magistral Fortalecimiento de la Política Hídrica en México y la Formación de Recursos Humanos Especializados, a cargo de Roberto Ramírez de la Parra, director General de Conagua, se enfocó en detallar las peculiaridades geográficas del país, la gestión del agua, y las repercusiones del cambio climático y el aumento de la población. Roberto Ramírez también invitó a los jóvenes a desarrollar nuevas tecnologías que permitan una mayor eficiencia en el uso del agua.

Otras actividades que se llevaron a cabo en este encuentro fue el mensaje de Ana Karen Rabadan, de la Universidad Autónoma de Guerrero, en torno al compromiso de los alumnos con los recursos hídricos del país, y un panel de especialistas con Gabriel Echávez Aldape, Jaime Collado, y César Ramos Valdez, quienes fomentaron un diálogo abierto con los jóvenes. 

SÓLO INVESTIGAMOS aquello que nos motiva

Entrevista al doctor Yu Tang Xu

AURELIO PÉREZ-GÓMEZ

**La tecnología es el arte
de aplicar la investigación
a la realidad**

Fotos: Antón Barbosa Castañeda y Eduardo Martínez Cuaule



Originario de la provincia de Jiang Su de la República Popular de China, el doctor Yu Tang nació en 1960, en pleno apogeo de la Gran Revolución Cultural Proletaria. Después de la muerte de Mao Tse Tung (1976), su país se abre al mundo enviando a jóvenes a estudiar a Francia, Inglaterra, Estados Unidos y otras naciones.

En 1979, llega a México un grupo de seis becarios de la Secretaría de Educación China, con objeto de continuar su preparación profesional: Yu Tang acompañado de otros dos alumnos ingresan a la Facultad de Ingeniería y los tres restantes a las facultades de Medicina, Arquitectura y Ciencias.

Yu Tang Xu concluyó la carrera de Ingeniería en Computación en 1984, haciéndose acreedor a la medalla Gabino Barreda. Después cursó la maestría en el área de Ingeniería Eléctrica enfocada al Control y se graduó con la tesis Estudios Comparativos de

Controladores Digitales para una Servo válvula, asesorado por el doctor Gustavo Medrano Cerda. “Fuimos la primera generación de la maestría encabezada por el ingeniero Federico José Kuhlmann Rodríguez y en 1988 me convertí en el primer maestro en este campo en la UNAM”, recuerda.

A continuación, realizó su doctorado en Ingeniería (Eléctrica) y se tituló con la tesis Sobre Control Adaptable Robusto, asesorada por doctor Romeo Ortega Martínez; por

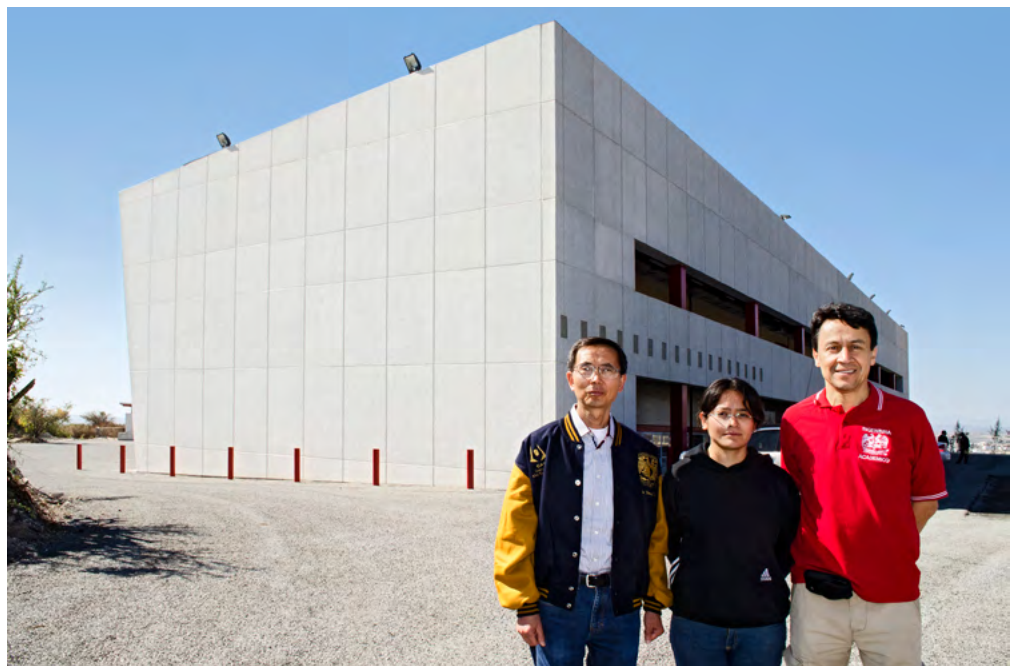
segunda ocasión, obtiene la presea Gabino Barreda. Desde 1989 es profesor titular de la Facultad.

Algoritmos de Control

El Control se entiende en la vida cotidiana como la manipulación de un sistema en el que se establecen ciertas entradas con objeto de producir una determinada salida. “El caso más conocido sería el control de peso, donde se establece una variable de control: la manipulación de la dieta para controlar la variable de salida que, en este caso, es el peso”, explica el doctor Tang Xu.

Un algoritmo, de manera general, es la forma de llevar a cabo una tarea. En el caso de control de peso, cada quien define su propio algoritmo: hay quienes establecen que van a bajar mediante una dieta, otros que lo van a lograr con dieta y ejercicio; esto representa dos diferentes algoritmos para un mismo sistema.

Casi todos los sistemas o aparatos tienen algún algoritmo de control, aunque no se puedan ver, ya que están embebidos en el mismo sistema. Por ejemplo, cualquier



teléfono celular tiene un sistema de control de potencia que determina la forma en que la batería se va descargar mediante un circuito que controla el voltaje.

“Todos tenemos cerebros iguales biológicamente hablando, eso es el hardware; en cambio, la manera en que cada uno de nosotros realizamos las cosas de forma individual y diferente es el software (algoritmos). En la mayoría de los sistemas el hardware es el mismo, lo que realmente marca una diferencia son los algoritmos. Todo sistema debe tener un objetivo claro y definido, sin él no se puede hablar de control, es decir, es como iniciar un viaje en un barco sin tener un puerto a donde ir”, ilustra el doctor Tang Xu.

El control es un concepto que trasciende de la ingeniería a los sistemas sociales, gracias a esta disciplina somos capaces de analizar otras situaciones, como es el caso del triunfo de Donald Trump: “Se puede hablar de por qué falló la predicción y otros temas, no obstante, lo más relevante es entender que el entorno de la relación México-Estados Unidos sufrió un cambio muy significativo. En este contexto, el sistema político y económico de México debería hacer un replanteamiento de su política de control con objeto de adaptarse ante esta nueva situación; si esas políticas son bien diseñadas, no importará lo que pase, ya que podremos tener una buena relación, es decir, a diferente condición de entrada, se mantiene la misma salida”, detalla.



Los sistemas inciertos son los que tienen dos formas de establecer la política de control: la primera es cambiar la política en general por una nueva que se adapte a la nueva realidad; la segunda es una política más robusta, que a pesar de que se modifique el entorno contempla todos los cambios posibles y es capaz de mantener los mismos resultados. Estas dos políticas pueden aplicarse en cualquier ámbito, son dos maneras de confrontar la incertidumbre; en el campo de la ingeniería a esto se le conoce como control adaptable.

El doctor Yu Tang señala que la teoría de control no lineal ha ganado mucho terreno en los últimos 20 años, ya que los fenómenos en la realidad son no lineales. Agrega que en la Unidad de Alta Tecnología (UAT) usan estas técnicas para atacar problemas reales enfocados básicamente a los campos aeroespacial y automotriz; y él en lo personal a los sistemas biológicos o biomédicos.

En la UAT, sede de la Facultad de Ingeniería en Juriquilla, Querétaro, se tiene el objetivo de desarrollar alta tecnología a través de investigación que se transforme en innovación y desarrollo, y a la par formar recursos humanos: especialistas con una amplia visión y capaces de abordar cada problema en perspectiva. “En la Unidad, buscamos innovación mediante la investigación, ya que tenemos un pie en el conocimiento (know how) y el otro pie en cómo aplicar dicho conocimiento (in know)”, enfatizó.

Todas líneas de investigación de la UAT se pueden implementar como tecnología, sin embargo, algunas tienen que ser adecuadas a la realidad. “Normalmente nuestras investigaciones se publican en revistas especializadas o se genera una patente, con lo cual se cumplen nuestros objetivos. En algunas ocasiones, una empresa se interesa por alguna de las investigaciones, se firman los acuerdos y se realiza la transferencia tecnológica e im-

plementación. La tecnología es el arte de aplicar una investigación a la realidad”, aseveró.

Propulsor con efecto Hall para satélites

En la UATse ha trabajado en un propulsor para satélites pequeños. Cuando se piensa en este desarrollo, se asocia con un combustible químico, sin embargo, en el espacio no existe el oxígeno y en consecuencia la propulsión normal no tiene efecto, por lo que se aplicó un principio físico de flujo de iones, basado en un proyecto del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT).

Dentro de la Unidad, se trabaja en colaboración con varios proyectos satelitales, específicamente nanosatélites: “A pesar de ser una área extensa y multidisciplinaria, delimitamos muy bien cada uno de los proyectos y así logramos obtener el mayor beneficio posible”, comentó.

En aeroespacial, el doctor Yu Tang se dedica al control para que un satélite trabaje adecuadamente: “debe estabilizarse en su órbita correspondiente, por ejemplo, si toma imágenes o fotografías de la

Ciudad de México tiene que apuntar su objetivo a una determinada zona (control de orientación o pose). También está la trayectoria, a veces cuando un satélite es lanzado no se ubica, su órbita debe ser capaz de hacer los ajustes necesarios para corregir esta situación”, explicó.

Hoy en día, el mayor campo de desarrollo en el ámbito satelital son las constelaciones de nanosatélites, un conjunto de satélites que realiza de forma conjunta una función o un trabajo colaborativo, tendencia que está reemplazando a los satélites más grandes. Al respecto, el doctor Tang aclara que los sistemas de control de una constelación son complicados y complejos, puesto que se deben tomar en cuenta más factores: establecer la órbita, la trayectoria y la posición de cada uno, asimismo, desarrollar la interacción y las comunicaciones entre ellos, lo que se conoce como sistemas enredados, conectar en redes un conjunto de sensores.

Por el amplio campo de desarrollo, la ingeniería aeroespacial implica el

reto para la FI y la UAT de crear una nueva licenciatura. Por lo pronto, ya se formó un comité de carrera, el cual está trabajando en el plan de estudios que será presentado al Consejo Técnico y a instancias universitarias, se estima que esta carrera inicie en agosto de 2018.

Automotriz

Desde sus orígenes hasta hace 20 años, los automóviles eran en su mayoría sistemas mecánicos. Hoy en día se han convertido en sistemas mecatrónicos en los que el control central se encarga de coordinar la inyección, la potencia y la velocidad mediante sensores que miden el desempeño y alimentan a la computadora, dentro de la cual se encuentran los mecanismos de control. Cabe destacar que cada fabricante tiene su propio algoritmo de control, es decir, su sistema complejo que mide variables y trabaja en un ambiente muy hostil de temperatura, humedad, sustancias corrosivas, suciedad, etc.

Antes el clutch o el acelerador estaban directamente conectados a la caja dependiendo de la fuerza



con que se apretaba el pedal para inyectar más o menos gasolina; actualmente, cuando se pisa el pedal este envía un comando al sistema central, el cual responde con un algoritmo de control, llamado manejo por cable, lo que resulta en altos estándares en la transmisión, la seguridad o la emisión.

UAT: Proyectos exitosos

La vinculación con la industria es un aspecto que se fomenta e impulsa en la Unidad de Alta Tecnología. El doctor Tang destaca dos proyectos exitosos.

La empresa New Holland, fabricante de tractores para agricultura, cada vez que produce un nuevo tractor, realiza una evaluación del desempeño, potencia, emisión, confort comparando con los parámetros del diseño original y así generar una tabla informativa para los compradores. Este procedimiento se realizaba de forma manual por varias personas, algo muy laborioso y aburrido, con resultados poco confiables.

Para mejorar dicho procedimiento, se estableció un sistema de instrumentación y se desarrolló en la UAT un observador o estimador

de torque de motor a diésel. Adicionalmente, se acondicionó un tractor para medir otras variables relativas: temperatura, velocidad, presión y flujo de combustible. Actualmente, la compañía lo está utilizando y los resultados son muy positivos.

Con la empresa Flexi se realiza una investigación para automatizar el proceso de corte de piel para zapatos. Podría parecer un problema fácil; sin embargo, existen algunas variables a considerar: si cada parte de la piel solamente sirve para cierta sección del zapato, ¿cómo minimizar la pérdida y hacerlo automáticamente? En la empresa se realizaba de manera manual en una suajadora y una persona realizaba el corte con una máquina de presión. “Cuando fuimos a ver este proceso nos dimos cuenta que era una actividad muy peligrosa, ya que con cualquier descuido se pueden cortar un dedo o incluso una extremidad; nuestra propuesta fue automatizar el proceso en su conjunto: se coloca la piel en una mesa, se le toma una imagen, se procesa para hacer un plan de corte tomando en consideración la calidad, las condiciones de la piel y las necesidades del zapato y posteriormente, una máquina realiza el suaje.

El futuro del control

En sus inicios, las principales fuerzas propulsoras de los sistemas de control fueron la primera y segunda guerras mundiales para la creación de armamento. Posteriormente, también la industria los ha fortalecido en la automatización. En este momento, han emigrado de su campo tradicional, sistemas mecánicos y la ingeniería, hacia otros ámbitos.

El doctor Tang comenta que como consecuencia de la crisis de 2008, se ha incrementado el número de ingenieros de control en el sector financiero, sobre todo, en el control de riesgos: cuando una persona hace una inversión es necesario establecer los niveles de riesgo en el capital.

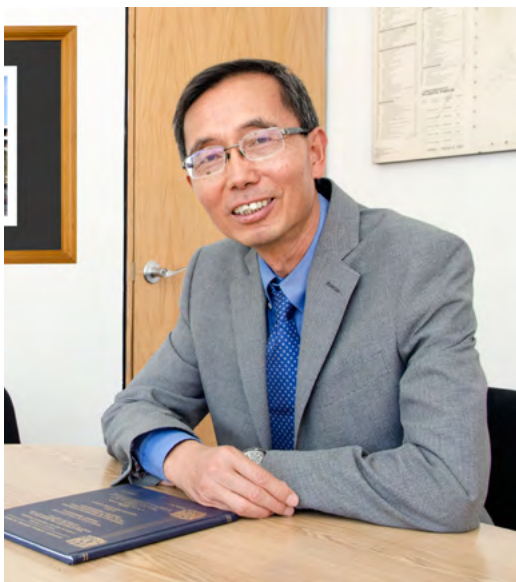
Otro ámbito que ilustra el doctor Tang es el desarrollo de la biología sistémica o biología de sistemas, que estudia los problemas biológicos utilizando la teoría matemática o sistemas para modelar, controlar y analizar, como las investigaciones neuronales, en las que el sistema nervioso central tiene un enfoque de sistemas. “Con objeto de tratar la epilepsia, se han realizado varios estudios y existen aparatos que monitorean al paciente y le avisan segundos antes de un ataque”.

Docencia e investigación

Para finalizar la entrevista, el doctor YuTang habla sobre su compromiso en la formación de los futuros ingenieros: “De manera general, ligo mucho la docencia con la investigación. Para mí investigar es la columna perpendicular tanto para el desarrollo de tecnológico, como para la docencia. En ese sentido la frase que guía mi actividad docente es dar una caña para pescar a mis alumnos, en lugar de darles el pescado”.

Su objetivo como profesor es incidir en los estudiantes con metodología, más allá de los resultados. “Trato de hacer entretenida mi clase para que mis alumnos se motiven y se interesen. Despertar el interés es el motor interno que los lleva a que indaguen o busquen, en suma, a investigar”.

Agradecemos la colaboración del doctor Armando Ortiz Prado, Secretario de Posgrado e Investigación FI-UNAM, en la realización de esta entrevista.



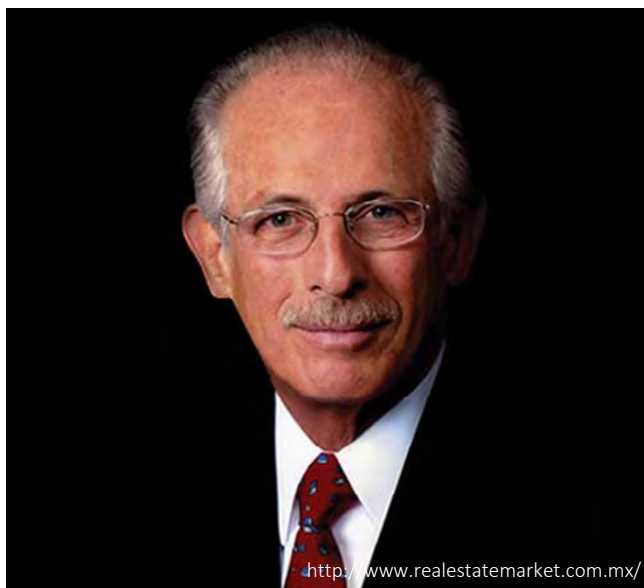
Homenaje póstumo a Luis Zárate Rocha

DIANA BACA

El Colegio de Ingenieros Civiles de México (CICM) realizó un homenaje póstumo al ingeniero Luis Zárate Rocha el pasado jueves 24 de noviembre, en reconocimiento a su diversa y amplia trayectoria profesional en el sector de la construcción, así como para recordar su personalidad entusiasta, positiva y responsable hacia el país. El evento contó con la presencia de familiares y amigos del homenajeado, además de docentes y profesionales en el ramo, entre ellos el doctor Carlos Escalante Sandoval, director de la FI.

Arturo y Rolando Zárate, los ingenieros Fernando Gutiérrez, Enrique Baena, Juan Visoso, Ramón Carreón y Raúl López Roldán, así como la doctora Guadalupe Phillips tomaron la palabra para elogiar el trabajo de quien fuera especialista en construcción. “Era muy generoso con quienes lo rodeaban, en cariño, enseñanzas y actitud positiva”, expresaron.

Para sus familiares fue un maestro, un apoyo y un personaje entrañable con quien compartieron infinidad de alegres historias. Rolando y Arturo, ingeniero y arquitecto, respectivamente, refirieron el interés y empeño que el hermano mayor ponía en la práctica de varios deportes, así como su pasión por el rock and roll, faceta que pocos conocieron. “Aunque a veces lo extrañamos, estamos seguros de que eligió ser feliz y vivir plenamente”, afirmaron.



Por su parte, Visoso y Carreón expresaron la gratitud hacia quien fuera su compañero de escuela hace casi medio siglo y luego se convertiría en “un amigo entrañable que siempre tenía una palabra de aliento y buen humor; era amable y dispuesto a trabajar en equipo, donde proyectaba su liderazgo”.

La doctora Phillips exaltó la generosidad del ingeniero que siempre tenía una sonrisa para compartir. “Un gran ejemplo en días difíciles, incluso hasta los días en los que su salud desmejoró”.

Se proyectó un video de Luis Zárate en el que habla de la forma de trabajo ideal, que él llevaba a la práctica: con transparencia, liderazgo compartido, ética profesional, relaciones amistosas, humildad, lealtad y, sobre todo, ganas de participar en el desarrollo del país a través de la actividad profesional elegida, en su caso, la construcción de infraestructura.

También destaca su formación en la UNAM, donde se encontró con diversidad de clases sociales, corrientes políticas y formas de pensamiento; haber formado parte y posteriormente liderado ICA, así como integrarse a distintas actividades gremiales.

Para finalizar el homenaje y en reconocimiento a la labor del ingeniero, esposa e hijos procedieron a develar una placa conmemorativa en la sala de juntas del CICM que llevará su nombre.

Luis Zárate Rocha fue ingeniero civil por la UNAM con una amplia experiencia en la construcción. Ocupó el cargo de director general de ICA; al frente de la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción, trabajó en el desarrollo de negocios en proyectos de construcción y de infraestructura en coordinación con los tres niveles de gobierno y el sector privado. Asimismo, se desempeñó como presidente para el Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica desde 2012.

Entre sus contribuciones a su alma máter, están sus 35 años de trabajo docente en la Facultad de Ingeniería, dirigir la Sociedad de Exalumnos de la FI para apoyar la moral y materialmente, como con la remodelación del Auditorio Barros Sierra, y la organización de conciertos y eventos en la búsqueda de alianzas y colaboraciones. Falleció el 19 de octubre de 2016. 

Presentan proyectos colaborativos

ELIZABETH AVILÉS

Fomentar el aprendizaje colaborativo como estrategia pedagógica es uno de los objetivos que busca el diplomado organizado por el Centro de Docencia de nuestra Facultad.

Para compartir los resultados obtenidos durante el semestre 2017-1, los cuatro equipos finalistas –Los Goya, The Coffee's, Petromecánicos y Cerro Azul, todos integrados por alumnos de distintas carreras y semestres – expusieron sus experiencias y conclusiones en la

solución de problemas reales aplicados a la industria.

Las presentaciones se hicieron el 29 de noviembre en el Auditorio Sotero Prieto, en ellas, los equipos explicaron los estudios que realizaron a diversos pozos petroleros del país para observar su rentabilidad: análisis de precios del petróleo, impactos sociales, económicos y ambientales, caída de presión, etapas de producción del pozo y la medición del índice de productividad y comportamiento a través de ecuaciones diferenciales y modelos matemáticos. El ganador fue el equipo Cerro Azul.

Esta actividad contó con el seguimiento de la doctora Martha Rosa del Moral, Coordinadora Disciplinar y de Investigación Educativa, y con la participación de los profesores Miguel Ángel Mejía Carrillo, Andrés Álvarez

Cid, Susana Téllez Ballesteros y Josefina Rosales García.

Cabe mencionar que la realización de este tipo de proyectos tiene como finalidad contribuir en la inserción de los jóvenes en el campo laboral, brindándoles herramientas que le permitan afrontar retos que la industria mexicana e internacional demandan. 🇲🇽



Fotos: Jorge Estrada Ortíz

Amory Lovins en la FI

MARIO NÁJERA

En el marco del ciclo de conferencias El Futuro de la Energía, la Sociedad de Energía y Medio Ambiente (SOEMA) de la Facultad de Ingeniería, junto con la Secretaría de Energía, el Fondo de Sustentabilidad Energética y el International Student Energy Summit invitaron al doctor Amory Lovins, profesor emérito del Rocky Mountain Institute, a impartir la conferencia magistral Integrative Design for Radical Energy Efficiency, el pasado 30 de noviembre en el Auditorio Javier Barros Sierra.

En su discurso destacó que se debe cambiar el proceso de diseño de vehículos, edificios y fábricas, los cuales se actualizan más como componentes aislados que como sistemas enteros, y más para los

beneficios individuales que para múltiples; al modificar estos sistemas se puede lograr un mayor ahorro de energía, convertir los rendimientos decrecientes en inversiones con rendimientos crecientes.



Foto: Jorge Estrada Ortíz

El físico Amory Lovins es cofundador y científico del Rocky Mountain Institute, asesor de energía para grandes empresas y gobiernos en más de 65 países por más de 40 años, es autor de 31 libros y 600 artículos; asimismo es diseñador integrador de edificios, fábricas y vehículos súper eficientes, y ha recibido múltiples premios internacionales. Ha recibido 12 doctorados honorarios y es una de las 100 personas más influyentes de mundo según la revista Time.

Estuvieron en el presidium el doctor Hermann Tribukait Vasconcelos, emisario del Fondo de Sustentabilidad Energética; el doctor Armando Ortiz Prado, secretario de Posgrado e Investigación de la Facultad de Ingeniería; Ariel Goldin Marcovich, presidente de la SOEMA, y Santiago Espinosa de Monteros Harispuru, presidente de la Cumbre Internacional de Energía para Estudiantes. 🇲🇽

Investigan taludes en carreteras

MARLENE FLORES GARCÍA

Alumnos de la División de Ingenierías Civil y Geomática (DICyG) y de la División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra (DICT) presentaron el pasado 30 de noviembre en el Auditorio Sotero Prieto sus propuestas para la prevención de deslaves en taludes.

Esta es la treceava ocasión en que la DICyG y la DICT colaboran para propiciar que sus estudiantes cristalicen fuera del aula los conocimientos teóricos adquiridos y refuercen su aprendizaje en equipo. En esta oportunidad, gracias al apoyo de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) a través del ingeniero Enrique Hernández Quinto, quien estuvo presente en el auditorio, se realizaron al principio del semestre dos visitas técnicas a la carretera México-Tuxpan, tramo Nuevo Necaxa - Tihuatlán, donde los estudiantes participantes pudieron visitar la zona donde un talud colapsó.

Ochenta futuros ingenieros, inscritos en las asignaturas que imparten los académicos Alejandra Guzmán, Fernando Monroy, Edmundo Sánchez y Héctor Sandoval, fueron los afortunados en vivir esta experiencia. Lo que presentaron es resultado de 4 meses

de trabajo para generar una idea que ayude a prevenir, lo más posible, el deslizamiento de taludes y así no sólo evitar pérdidas humanas, sino también daños a las vías de comunicación.

Los estudiantes de la DICT explicaron la razón de los derrumbes en taludes considerando las características geológicas de los mismos.

Los estudiantes de la DICyG realizaron un mapa de susceptibilidad para localizar las zonas de mayor riesgo y poder tomar medidas adecuadas en el futuro. Para lograr esto consideraron múltiples factores, como la mecánica de suelos, de rocas y la geología aplicada, entre otros. Al presentar sus resultados, el mapa claramente mostró que donde había ocurrido el deslave es en efecto una zona crítica. Además, idearon la creación de un pluviómetro de bajo costo que puede fabricarse en casa con materiales sencillos e incluso reciclados, lo que podría ayudar a mantener un registro de las cantidades de lluvia que caen e identificar cuándo se vuelve peligrosa.

Asimismo, los estudiantes de la DICyG mostraron los diferentes tipos materiales y métodos para la estabilización de taludes que se

emplean actualmente. Luego, entre todos los participantes de ambas divisiones buscaron homogenizar estos métodos de contención en las carreteras, ya que cambian varias veces dependiendo del terreno, haciéndolo muy costoso. Después de analizar las ventajas y desventajas de los métodos ya existentes y comúnmente usados, propusieron uno propio hecho con llantas cortadas y luego entretejidas, pues éstas son altamente contaminantes y tardan mucho en degradarse; además, su reutilización significaría un gran avance en el camino que queda por andar hacia la sustentabilidad.

Al finalizar, el ingeniero Hernández Quinto agradeció las investigaciones hechas por los alumnos, pues se estima que al año fallan de 5 a 8 muros mecánicamente estabilizados, lo que provoca pérdidas humanas y materiales, por lo que es vital seguir buscando alternativas ideales para cada ladera en específico.

El doctor Héctor Sandoval destacó la importancia de las visitas técnicas: son un parteaguas en la formación de los jóvenes, ya que los ayuda a ejercitar su inteligencia colectiva y les enseña a trabajar en equipo, al tiempo que asientan definitivamente sus conocimientos teóricos y los convierten en prácticos. 



Foto: Cortesía Ing. Alejandra Guzmán

Tech Day Universitario

MARLENE FLORES GARCÍA



El Departamento de Ingeniería en Telecomunicaciones de la División de Ingeniería Eléctrica (DIE) invitó a los expertos Héctor Salgado González y Jorge Alberto Villa a participar en el Tech Day Universitario, un día dirigido a explorar los temas de tecnologías de la información y redes, celebrado el pasado 2 de diciembre en el Auditorio Raúl J. Marsal.

La jornada inició con Impacto de la Ciberseguridad en la Sociedad Digital, a cargo del ingeniero Héctor Salgado, Security SE en Fortinet México. El ponente planteó el desafío que se genera a partir del aumento de usuarios, aplicaciones, dispositivos y lugares tecnológicos. Aunque sin duda esto ha reportado numerosos beneficios, también implica un riesgo que la sociedad no está lista para asumir, ya que, debido a la celeridad con que avanza la tecnología, no hemos podido establecer buenas prácticas para ella.

La ciberseguridad se basa en los pilares de disponibilidad, integridad y confidencialidad, y

busca garantizar que los usuarios podamos acceder a la información sin ponernos en peligro, para lo que es importante analizar todos los recursos que están alrededor de lo que podría parecer un acto tan simple. “México también está viviendo la era tecnológica, tenemos 60 millones de usuarios de los que pocos se preguntan si están usando el internet de forma segura”, explicó el conferencista.

Agregó que México es el quinto país a nivel mundial que crea contenido malicioso, por lo que invitó a reconocer que no estamos exentos de peligro y a generar una cultura de seguridad informática. Esto da la oportunidad a los ingenieros de convertirse en consultores tecnológicos que contribuyen al crecimiento de los negocios.

Por parte de la compañía francesa Astel, el maestro Jorge Alberto Villa presentó Reto de las Redes y su Impacto en el Mercado Global. Internet de las cosas, tema central de la conferencia, es una tendencia global que busca conectar todos los objetos, incluso los de uso

cotidiano, y sistemas en una red de comunicación que cambiará radicalmente nuestro modo de vida.

Sin embargo, señaló, lo relevante es el potencial de servicios que la conexión ofrece y no la conexión en sí misma. Esto ha cambiado el esquema de negocios porque ya no se trata de sólo fabricar equipos, sino de comerciar con su operación. Además, la portabilidad de los dispositivos ha permitido a los usuarios llevar los servicios consigo, ampliando exponencialmente las posibilidades de lo que podemos hacer con ellos.

“Los estudiantes de hoy son la cuna de la innovación, tienen la curiosidad nativa para probar, desarrollar y explorar, y comparten contenido continuamente. El efecto que esto tiene sobre la conectividad reta a las nuevas tecnologías de red y su seguridad”, explicó el maestro Villa.

Es, pues, indispensable asegurar en hardware y software los dispositivos y las redes que forman parte del internet de las cosas, separar los tráficos, tener controles de acceso, contener los ataques de denegación de servicio, asegurar el perímetro, entre otras cosas.

Al finalizar el Tech Day se regalaron dos becas del 100 por ciento para el Curso de Certificación Alcatel-Lucent Certified Network Associate, opción de titulación en la modalidad de Ampliación y Profundización de Conocimientos; además de memorias USB y equipos de teléfono fijo.

El doctor Víctor Rangel Licea, jefe del Departamento de Telecomunicaciones de la DIE, agradeció la visita que los expertos hicieron para compartir con los futuros ingenieros las tendencias en tecnología y redes, y les hizo entrega de un reconocimiento. 🍀

Entrevista Jesús Márquez Garza

Jefe de la Biblioteca Ing. Antonio Dovalí Jaime



Foto: Eduardo Martínez Cuautle

Uno de los servicios fundamentales que ofrece la Facultad de Ingeniería a su comunidad es el de sus 4 bibliotecas y su centro de información. Se presenta a continuación una entrevista a Jesús Márquez Garza, quien ha estado durante muchos años directamente detrás de la organización y el buen funcionamiento de la Biblioteca Ing. Antonio Dovalí Jaime.

¿Cómo se originó su interés hacia la biblioteconomía o bibliotecología?

Desde pequeño me gustaba el olor de los libros, enciclopedias y diccionarios que leía y que había en mi casa, al leerlos o consultarlos asociaba su aroma con las historias y el conocimiento que había en ellos. Al entrar a una biblioteca y percibir su aroma, incrementaba en mí el interés por los libros que había en ella y por saber cómo estaban organizadas esas grandes colecciones de manera que se pudiera localizar un título en especial en el momento que se deseara.

¿Cómo y cuándo empezó a trabajar en la biblioteca Dovalí?

Trabajaba en la Escuela Nacional de Enfermería y Obstetricia de la UNAM, a finales de 1987 me informé que había una plaza vacante de bibliotecario en la Facultad de Ingeniería para cubrirse por concurso; participé y tuve la suerte de ganar el derecho de ocupar esa plaza.

¿Cuántos años ha trabajado como jefe de esta biblioteca?

En el verano de 2005 tuve el honor de hacerme cargo de la organización de la Biblioteca Antonio Dovalí Jaime; al igual que la plaza de bibliotecario, ocupé el nombramiento por un concurso. Actualmente tengo once años de estar al frente de la biblioteca.

¿Cuáles han sido sus mejores experiencias y recuerdos ocupando este cargo?

En lo personal, mi mayor satisfacción es haber conquistado la amistad, aprecio y el reconocimiento de mis compañeros de trabajo, bibliotecarios, coordinadores de biblioteca, secretarios, auxiliares de intendencia, vigilantes, algunos profesores y alumnos usuarios de la biblioteca, todos ellos forman o formaron parte de la comunidad de la Facultad.

¿Cuáles han sido sus mayores logros?

Haber contribuido en gran medida en la transformación de la actual biblioteca, muy diferente a la que era cuando llegué a la Facultad de Ingeniería, tanto en infraestructura, colecciones, organización y ambiente. Por supuesto que esto no hubiera sido posible sin el apoyo y el respaldo de todas las personas que aquí laboramos.

¿Le ha gustado desempeñar esta actividad laboral?

Aprecio el honor y la responsabilidad de dirigir esta biblioteca, el saber que cada decisión que se toma tiene repercusión en muchas personas, el seleccionar un título para la colección bibliográfica, implementar o modificar servicios que se ofrecen y coordinar al personal que los cubrirá, organizar la información de los usuarios para después de analizarla conocer mejor las necesidades de la comunidad y planear las actividades para los meses que vienen.

¿Qué valores considera primordiales en el trabajo bibliotecario?

Considero que para el desempeño del trabajo en la biblioteca se requieren características como la empatía con los usuarios y con los compañeros, amor por el trabajo, una gran actitud de servicio, sentido de justicia e igualdad y saber escuchar a los demás.

¿Algo más que quiera compartir?

Quiero expresar mi profundo agradecimiento a la UNAM por haberme permitido cumplir treinta y siete años de servicio en esta noble institución, por todo lo que he logrado durante mi vida laboral: me he sentido feliz, he podido conocer y disfrutar a mis compañeros y amigos, desarrollarme y superarme como persona, he trabajado en el área que me gusta, he tenido la oportunidad de servir y apoyar a los usuarios de la biblioteca y compañeros de trabajo. Paralelamente, gracias a mi trabajo en la UNAM, he tenido la posibilidad de realizar mis planes personales. Agradezco a mi familia por su apoyo, comprensión y amor. Mi paso por la UNAM ha sido para mí una experiencia inigualable.

La Coordinación de Bibliotecas agradece la disposición y el tiempo que Jesús se tomó para compartir estas valiosas experiencias e ideas. 

(Texto: Lic. Flor Díaz de León Fernández de Castro, Coordinadora del Sistema de Bibliotecas, FI-UNAM)

Robert Ian Marr Young en la FI

AURELIO PÉREZ-GÓMEZ



Como parte de los festejos por el cuarenta aniversario del Centro de Diseño Mecánico e Innovación Tecnológica, se realizó la conferencia Product Innovation and the Product Lifecycle, dictada por el doctor Robert Ian Marr Young, investigador de la Universidad de Loughborough, Reino Unido.

El doctor Adrián Espinosa Bautista, jefe del Departamento de Ingeniería de Diseño y Manufactura, destacó en la semblanza del doctor Young, la excelente preparación demostrada en sus estudios en Ingeniería Mecánica en la Universidad de Dundee y en el doctorado en Planeación de la manufactura en modelos de ambientes de productos en la Universidad de Loughborough, donde ha sido investigador desde hace 30 años en el diseño de productos y la

ingeniería de fabricación con vínculos en la industria y en el mundo académico.

En su conferencia, Robert Young planteó que la innovación en el ciclo de vida del producto se base en los sistemas de información confiables y su relación con nuevos materiales, tecnologías o la aplicación de ambos en otra área o problemática.

Cuando se diseña un producto es fundamental hacerse varias preguntas: “¿Cuáles son las características que se necesitan en un investigador de diseño de productos? o ¿cuáles son las habilidades que se requieren para diseñar productos diferentes?” “No se puede crear de la misma forma un avión, cafetera, lámpara, auto, motor, lavadora, Ipod, smartphones, paraguas o un reclinable; para cada

uno se requiere un perfil diferente en el investigador”, aseveró.

El proceso de diseño inicia cuando se sabe quién es el cliente, para que éste determine las principales características del producto a desarrollar. Por ejemplo, en un avión: si el cliente fuera el piloto, solicitaría una cabina más grande y con la última tecnología; el personal de ventas, exigiría que, en lugar de cien asientos, se colocaran 120 o 200 en el mismo espacio; en cambio, los pasajeros, pedirían más espacios entre asientos y comodidad.

Para el doctor Young la comprensión cabal de cada etapa del ciclo de vida del producto (diseño, producción, servicio y reciclaje) influye en la innovación las cuales se pueden relacionar con una pregunta: ¿cómo podemos satisfacer mejor las necesidades funcionales?; ¿cómo podemos innovar mejor en la producción?; ¿cómo podemos mejorar el servicio que ofrecemos? y ¿podemos diseñar nuestros productos para reutilizarlos?

Mencionó las teorías y modelos en el diseño de productos, como la de Geral Pahl y Wolfgang Beitz, la de Pugh, la de Ulrich & Eppinger, esta última dividida en 7 fases: Planeación, Desarrollo del concepto, Diseño en el nivel sistema, Diseño de detalle, Pruebas, Refinamiento y Producción.

Robert Young agregó que se deben explorar varias posibilidades alternativas y establecer la manera de cómo satisfacer al cliente, mediante un boceto y un texto que describe la tecnología, los principios de trabajo y la forma. Para lograrlo, se debe aplicar una metodología de generación de conceptos que considere las soluciones existentes a través de un trabajo de investigación en literatura especializada, patentes y benchmarking. “Pienso que en las primeras partes de la investigación no debemos ser demasiado críticos, son bienvenidas todas las ideas”, inclusive las «estúpidas»,

porque en muchas ocasiones son la base de la innovación. Además “entre mejor sea la calidad de la información que tengamos, mejor serán el nivel de nuestras decisiones y resultados”.

Posteriormente, el doctor se refirió a Flexinet (<http://www.flexinet-fof.eu/>), proyecto internacional cuyo objetivo es proporcionar servicios de software que soporten el diseño y la provisión de redes interoperables flexibles de sistemas de producción que puedan ser reconfigurados de forma rápida y precisa con base en la implementación de nuevas tecnologías de software, así como servicios de configuración de redes inteligentes de producción que pueden soportar el diseño de

redes de fabricación de alta calidad, comprender los costos y riesgos involucrados en la reconfiguración de redes y mitigar el impacto de incompatibilidades de sistemas.

En suma, el éxito económico de una empresa depende de su capacidad para identificar las necesidades de los clientes y crear rápidamente productos rentables que las satisfagan, e incluir diseño, mercadotecnia y todas las fases del ciclo de vida del producto, sobre todo, “ser innovador, ya que esto puede proporcionar una ventaja competitiva”, concluyó el doctor Young.

Por su parte, el doctor Jesús Manuel Dorador González, jefe del Departamento de Ingeniería en Sis-

temas Biomédicos, en entrevista, comentó que la relación del doctor Bob Young con la Facultad de Ingeniería tiene más de 20 años, “Las conferencias y proyectos recientes desarrollados en la Universidad Loughborough sobre la creación simultánea, ágil y rápida de productos en distintas partes del mundo nos da un panorama mundial de las investigaciones y los proyectos tecnológicos de punta”.

Se congratuló de que la Facultad ha tenido una colaboración muy estrecha con la universidad británica y de que se hayan realizado sesiones especiales con Bob Young con el objeto de revisar algunos proyectos del Centro de Diseño Mecánico e Innovación Tecnológica. 🇲🇽

XV Expo de carteles de Posgrado

ROSALBA OVANDO

Se inauguró la XV Exposición de Carteles de Posgrado, y el II Coloquio Ingeniarte, organizados por profesores del Departamento de Ingeniería de Sistemas de la División de Ingeniería Mecánica e Industrial (DIMEI), el pasado 1 de diciembre en el vestíbulo del edificio Bernardo Quintana y en el Auditorio Raúl J. Marsal, respectivamente.

En la apertura de ambos participaron los profesores Idalia Flores Mota, Aida Huerta Barrientos, Esther Segura Pérez, Javier Lara de Paz y Francis Irene Soler Anguiano así como alumnos de Ciencias Básicas y del posgrado de Ingeniería Industrial, quienes presentaron sus proyectos, a fin de compartir el conocimiento y las metodologías aprendidas y aplicadas a propuestas innovadoras.

Este año se expusieron 60 carteles, con lo cual se pretende que los estudiantes desarrollen la habilidad de sintetizar y presentar información significativa, aprendan a

trabajar en equipo, bajo presión y a organizar eventos que requieren de una buena logística.

Tras entregar constancias de participación, los organizadores felicitaron a los estudiantes por su entusiasta participación, esfuerzo y dedicación. Coincidieron en que nuevamente se cumplió con las expectativas y el trabajo resultó enriquecedor: “Sobre todo

para los estudiantes licenciatura, pues se dan cuenta de que pueden desarrollar sus conocimientos de matemáticas aplicadas para realizar proyectos de alto nivel”, aseguró la doctora Esther Segura.

Los carteles abordaron diversos temas económicos, juegos de azar, tecnología, matemáticas, ciencias e ingeniería: Pronóstico y la Planeación de la Demanda en una



Foto: Jorge Estrada Ortíz

PYME, Planeación y Control de la Producción de una Cocina Económica, Técnica de Conteo de Cartas, Dispersión de la Red RIU en la Biblioteca Rivero Borrell y Calculando la Probabilidad en Pokémon Go.

Los estudiantes Arturo Zavala, Axel Espino y Paola Silva explicaron el contenido de su cartel: A partir de la Sucesión de Fibonacci en la Escalera Seminfinita se pueden dar soluciones a diferentes problemas, como calcular la resistencia equivalente de un circuito eléctrico, sólo por mencionar un ejemplo.

Otro tema fue Biomimética, de Giovanni Castañeda, Daniel Romero, Alejandra Hernández: “Se inspira en animales y sistemas biológicos para resolver problemas y necesidades humanas y lo relacionamos con la asignatura de Probabilidad para explicar cómo se plantean los sistemas de inteligencia artificial a partir de la imitación de las neuronas”, comentaron.

Probabilidad y Pronósticos Aplicados al Deporte fue el tema del cartel ganador de la XV Exposición,

cuya autora fue María del Carmen Hernández Nava, estudiante de maestría en Ingeniería Industrial. Los criterios a evaluar fueron: equilibrio entre la imagen y el texto, claridad del problema o tema abordado, que contara con una estructura inicial (introducción, problema a resolver, metodología), un desarrollo y conclusiones, así como la bibliografía o fuentes de consulta, “pues aunque sea un cartel no se va dejar de lado cierto rigor”, acotó la doctora Flores.

Los estudiantes que participaron opinaron que esta experiencia es muy significativa, pues les permite no sólo desarrollar los conocimientos y habilidades adquiridos, sino ampliarlos. Además, consideraron que resulta interesante que a pesar de dos niveles de conocimientos, pueden competir en el rubro de creatividad y generación de ideas. “El reto más importante fue poder aterrizar nuestras ideas a la realidad y organizar adecuadamente lo que investigamos”.

En el II Coloquio Ingeniarte, realizado de forma simultánea a la Expo,

participaron estudiantes de tercer semestre de maestría, quienes expusieron el avance del 80 o 90 por ciento de sus trabajos de tesis con el objetivo de que se gradúen en tiempo y forma, indicó la doctora Aida Huerta.

La doctora Idalia Flores indicó que ya se trabaja en un cuadernillo en el que se publicarán los artículos correspondientes de cada ponencia. Finalmente, declaró estar contenta con los resultados, ya que el evento ha ido evolucionando de forma positiva, con mayor fluidez y eficiencia, así como buena organización y logística.

En el acto inaugural estuvo presente el doctor Francisco Javier Solorio Ordaz, jefe de la DIMEI, quien dijo que este tipo de actividades no sólo permite darle un seguimiento a la trayectoria académica del alumno, sobre todo en postgrado, sino que motiva a los estudiantes de licenciatura a seguir participando en pro de un aprendizaje significativo. Felicitó a los profesores por su ardua tarea y el progreso de este ejercicio. 🍀

CULTURA



Espíritu navideño en la FI

El Coro Ars Iovialis despidió el semestre y el año con los tradicionales villancicos

MARLENE FLORES GARCÍA

El Coro Ars Iovialis de la Facultad de Ingeniería realizó su ya conocido cierre de año con una serie de conciertos navideños en diversos recintos, entre los que no podían faltar el Auditorio Javier Barros Sierra y el Auditorio Nacional. Acompañando a la Orquesta Sinfónica de Minería, llevaron el espíritu navideño con la interpretación de villancicos y otras canciones tradicionales de estas fechas.

MENÚ



FIL
PM
MX

38 FIL Palacio de Minería — MÉXICO



23 Feb — 6 Mar — 2017 / Estado Invitado: Querétaro

Feria Internacional del Libro del Palacio de Minería
www.filmineria.unam.mx — feria@mineria.unam.mx



INSTITUTO QUERETANO
DE LA CULTURA
Y LAS ARTES

Tacuba 5, Centro Histórico, Ciudad de México — Tel. 55128723 — Universidad Nacional Autónoma de México — Facultad de Ingeniería

MENÚ

División de Ingeniería Eléctrica

GRAJALES ROMÁN, Hugo Alfredo. *Programación para la simulación de la máquina síncrona.* México, Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ingeniería, 2016, 194 p., tiraje 200 ejemplares.

El objetivo de la presente obra es aportar un apoyo a la solución de ecuaciones diferenciales que son utilizadas en el estudio de la dinámica de los cuerpos.

En la actualidad existen programas que resuelven sistemas electromecánicos y que dan las respuestas por medio de números y gráficas; pero estos programas no muestran el proceso para la obtención de estos resultados.

La intención de este trabajo es la de mostrar las diferentes rutinas que resuelven las ecuaciones diferenciales ordinarias de primer y segundo orden aplicadas en temas relacionados con la ciencia eléctrica y mecánica y que son aplicables en cualquier otro tipo de problema.

Con estos problemas ya resueltos, se pretende involucrar a los estudiantes e investigadores a utilizarlas, ya que con ellas encontrarán el camino para la realización de otras similares.

CONTENIDO: Prueba para la determinación de las características de saturación y la impedancia de un generador síncrono; Determinación por unidad de los valores característicos de las máquinas síncronas; Determinación de la tensión inducida en una fase de armadura en los generadores síncronos en estado estable o permanente; Ecuaciones que representan a los generadores síncronos en estado estable: generador alimentando a un motor; Obtención de los valores característicos de las mallas que representan a los generadores síncronos; Obtención de las reactividades subtransitoria y transitoria; Análisis en condiciones desbalanceadas; Corto circuito trifásico; Solución de ecuaciones diferenciales que determinan el comportamiento eléctrico de los generadores síncronos; Solución de ecuaciones diferenciales que determinan el comportamiento mecánico de los generadores síncronos; Determinación y solución de ecuaciones que representan a los generadores síncronos y el sistema en que estos operan; El gobernador de esferas; Válvulas de referencia y relevadora; Válvulas distribuidora y servomotor; Válvulas de vapor y turbina; Masa rodante; Regulación de velocidad; Análisis de una planta termoeléctrica en lazo abierto; Conclusiones.

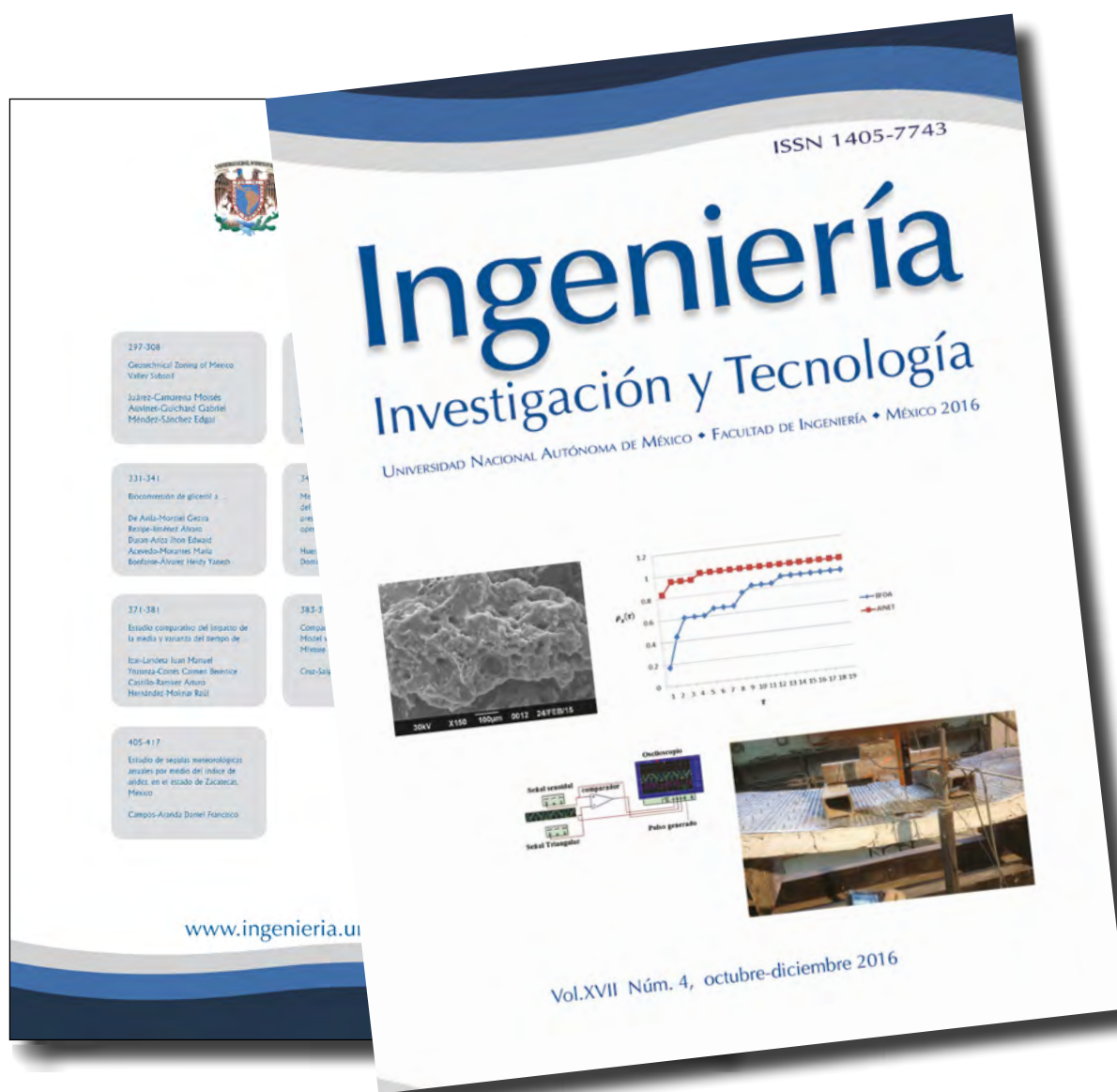
Información proporcionada por
la Unidad de Apoyo Editorial

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



Ingeniería Investigación y Tecnología

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



DE VIDA O MUERTE

En un centro de inteligencia a un ingeniero se le presenta el problema de que se requiere conocer un número que es la contraseña indispensable para activar un dispositivo de vital importancia. Lo único con lo que cuenta es que ese número es 1421 pero en una base, no decimal, desconocida. Para poder descifrar en qué base se encuentra ese número y así poder tener su equivalente en el sistema decimal, el ingeniero cuenta con el dato de que el número 1040 en esa base equivale a 145 en base diez.

¿Cuál es la base desconocida y cuál es el equivalente de 142 en base decimal?



SOLUCIÓN al acertijo anterior. La apuesta la ganó Lionel porque el método no fue aplicado correctamente puesto que el quinto postulado de Peano señala que:

v) Todo subconjunto S de N que tenga las propiedades:

a) $1 \in S$

b) $k \in S \Rightarrow k+1 \in S$

es el mismo conjunto N

Y en este caso no se investigó si se cumplía la primera propiedad.

Colaboración del Ing. Érik Castañeda de Isla Puga



Consulta la agenda de actividades académicas, deportivas y culturales de la FI

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

Unidad de Servicios de Cómputo Académico de la Facultad de Ingeniería

Cursos Intersemestrales 2017-1

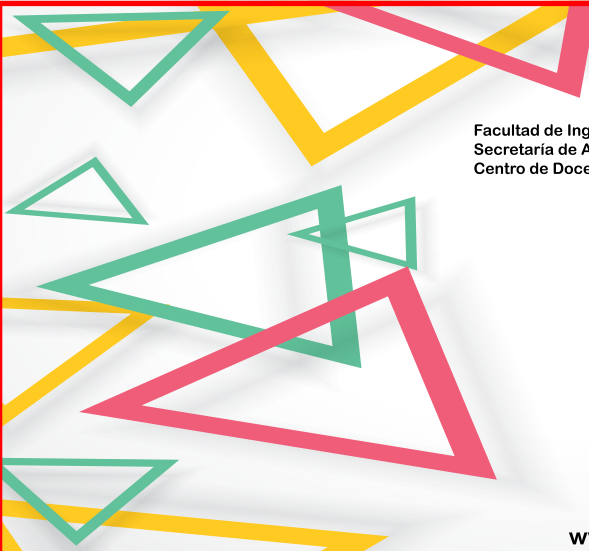
Del 16 al 27
de enero de 2017



<http://www.fi-a.unam.mx/~unica/cursos/>

 Cursos Unica








Facultad de Ingeniería
Secretaría de Apoyo a la Docencia
Centro de Docencia Ing. Gilberto Borja Navarrete

CURSOS 2017-1

Informes e inscripciones
informacion.cdd@gmail.com
Tel. 56 22 81 59
www.ingenieria.unam.mx/~centrodedocencia

Asesoría de Redacción y Exposición de Temas de Ingeniería.

Lic. Ana Yantzín Pérez Cortés.

Martes y Jueves
de 13:00 a 14:30 Hrs.

Cubículo
L- II

Biblioteca "Enrique Rivero Borrell"



DCSyH

Ruta Tolsá
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

Plan de Desarrollo 2015 - 2019
Programa 3. 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

FACULTAD DE INGENIERÍA

División de Educación Continua y a Distancia

CURSO EN LÍNEA GRATUITO ¡INSCRÍBETE!

Cómo autoconstruir tu vivienda MOOC

www.mineria.unam.mx

unam
donde se construye el futuro

DIPLOMADO

Afinación y Rendimiento de Bases de Datos

Del 3 de Febrero al 29 de julio 2017
Viernes de 16 a 21 hrs y sábados de 9 a 14 horas

Dirigido a profesionales de la información, así como estudiantes de carreras similares.

Opción de titulación para algunas carreras de la UNAM.

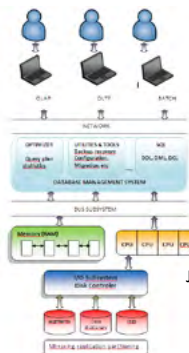
Lugar:
Facultad de Ingeniería,
Laboratorio de MicroSoft.

Sesiones Informativas
Auditorio Sotero Prieto:

Martes 15 de Noviembre 11:00 horas
Jueves 8 de Diciembre a las 15:00 horas
Lunes 9 de Enero 10:00 horas
Lunes 16 de Enero a las 15:00 horas

Contacto:

e-mail: pilarang@unam.mx
<http://diplomadobd.fi-p.unam.mx/>



Club de Debate de la FI

Todos los Viernes
de 16:30 a 18:00 hrs.
Salón A-101

DCSyH

Contacto:
diego.delmar.c@gmail.com
04455 36607116

¡Participa!

Programa de Apoyo Académico DE ESTUDIANTE A ESTUDIANTE

La Facultad de Ingeniería, a través de la Secretaría de Apoyo a la Docencia y la Coordinación de Programas de Atención Diferenciada para Alumnos (COPADI), convoca a los estudiantes a participar en el Programa de Apoyo Académico de Estudiante a Estudiante (PACE).

Estudiantes destacados de la FI, quienes fungirán como asesores académicos, apoyarán a compañeros que tengan dudas académicas y requieran prepararse para sus exámenes.

Las asignaturas que se consideran son:

- Algebra
- Algebra lineal
- Cálculo diferencial
- Cálculo integral
- Cálculo vectorial
- Geometría analítica
- Cálculo y geometría analítica
- Ecuaciones diferenciales
- Electrónica básica
- Termodinámica aplicada
- Procesos de bombeo y compresión de hidrocarburos

La participación de los estudiantes en el programa es de carácter voluntario, tanto de los que brindarán el apoyo como de aquellos que requieran asesoría.

Los interesados deberán acudir al cubículo ocho de la Biblioteca Enrique Rivero Borrell, en los horarios:

- Lunes: 10:00-11:00 y 12:00-18:00
- Martes: 9:00-12:30, 13:00-15:30 y 16:00-17:00
- Miércoles: 8:30-18:00
- Jueves: 9:00-11:00 y 13:00-16:00
- Viernes: 8:30-17:00

INSCRIPCIONES ABIERTAS PARA TODO PÚBLICO, PAGOS DIFERIDOS, DESCUENTOS
Facultad de Ingeniería, División de Ingeniería Eléctrica, Departamento de Computación.



El Instituto de Geografía y el Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental de la UNAM, en colaboración con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía y la Agencia Espacial Mexicana convocan al:

I Simposio de Aplicaciones Científicas y Técnicas de los Vehículos no Tripulados

16 y 17 de febrero de 2017

Centro de Convenciones y Exposiciones de la UNAM

Presentación

Los vehículos no tripulados aéreos, terrestres y acuáticos abren inmensas posibilidades para numerosos campos en la investigación, las ingenierías, la industria y los medios de comunicación. En muy pocos años, la miniaturización de sus componentes básicos, el desarrollo de algoritmos de control y la producción masiva los han puesto al alcance de miles de usuarios en nuestro país, que cada día encuentran nuevas aplicaciones. Si bien representan un reto para las autoridades encargadas de mantener la seguridad del espacio aéreo, también constituyen una oportunidad para el desarrollo de nuevas tecnologías que pueden ser aprovechadas en México.

Estos vehículos han dotado a los científicos -y a diversos profesionales- de una capacidad sin precedentes para adquirir información por medio de cámaras y otros sensores, que hace muy pocos años era incosteables o técnicamente imposibles de obtener. La cantidad masiva de datos que se generan por medio de estos vehículos puede convertirse en un capital informático invaluable para la gestión gubernamental, los negocios y la socialización del conocimiento; sin embargo, es necesario desarrollar medios que faciliten su administración, análisis e intercambio.



25
aniversario
Ingeniería en marcha 860 am



Portal de Comunicación FI

La información al día sobre el diario acontecer de tu Facultad



www.comunicacionfi.unam.mx

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

MENÚ

¡Nos interesa tu opinión!

¿Qué artículo de la Gaceta 18 fue de tu mayor agrado?

¿Te gustaría ver...

Más fotografías

Más infografías (visualización de la información y gráficos)

Más notas y reportajes

Estoy conforme

Otro (Por favor especifica)

¿Dónde consultas la *Gaceta Digital Ingeniería*?

Smartphone

Tableta

Computadora

¿Alguna opinión o sugerencia?

ENVIAR

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



MENÚ