



**FI**  
**Gaceta Digital**  
**Octubre 2015**



**XII Ciclo de**  
**Estructuras**

**Inician reuniones**  
**de planeación**



**Tercer Simposio**  
**Robótica Educativa**



**Comenta**





# Contenido



XII Ciclo de  
Estructuras

Inician reuniones  
de planeación



Tercer Simposio  
Robótica Educativa



Comenta

# XII Ciclo de Estructuras

Jorge Contreras / Fotos: Jorge Estrada Ortíz



Con el objetivo de dar a conocer los proyectos de ingeniería que se han realizado en el sector aeroportuario, el Departamento de Estructuras de la División de Ingenierías Civil y Geomática (DICyG) organizó el XII Ciclo de Conferencias Planeación, Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento de Infraestructura Aeroportuaria, en el Auditorio Javier Barros Sierra.

La inauguración, que se llevó a cabo el pasado 7 de septiembre, fue presidida por el doctor Carlos Agustín Escalante Sandoval, director de la FI; los maestros Germán López Rincón, jefe de la DICyG; Fernando Monroy, presidente del comité organizador y Francisco García, director de García Jarque Ingenieros, y el ingeniero Raúl Granados, profesor del Departamento de Estructuras.

El maestro Monroy señaló que una de las principales actividades productivas del país es el turismo y es imprescindible que los estudiantes conozcan la participación de la ingeniería en este sector. “Por ello, el comité organizador del Ciclo decidió enfocar las ponencias en la infraestructura aeroportuaria”. Agradeció a los ponentes y a quienes apoyaron la realización del Ciclo.





## Entrega y pasión en la enseñanza

**E**l Ciclo abrió con el homenaje, en esta ocasión para reconocer la labor docente y profesional del ingeniero Raúl Granados Granados, profesor de la FI en el Departamento de Estructuras. “El ingeniero Granados pertenece a la generación de profesionales entregados activa y pasionalmente a la práctica y enseñanza de la ingeniería estructural en México y su trayectoria de varias décadas lo avala. Este tipo de personalidades ha propiciado un México muy positivo, honesto y digno”, expresó el maestro Monroy al compartir la semblanza del homenajeado.

El ingeniero Granados se ha convertido en un verdadero maestro, afirmó, porque no sólo transmite sus conocimientos, sino que propicia la creatividad del alumno, sin manipular su personalidad, dejándolo ser sin controlar o asfixiar su desarrollo personal.

Francisco Monroy señaló que la vida profesional del ingeniero Granados Granados podría dividirse en tres etapas. La primera se ubica entre 1961 y 1980, cuando participó en la construcción de los estadios Azteca y el de Veracruz, el edificio de la Lotería Nacional y el Centro de Convenciones de Acapulco. En la segunda, de 1981 a 1994, realizó revisiones a puentes y escuelas, además de participar en la construcción de importantes obras. Finalmente, de 1995 a la fecha, ha participado en pro-

# La DICyG inaugura Ciclo de Conferencias con homenaje al ingeniero Raúl Granados Granados

yectos de unidades habitacionales, puentes peatonales y el puente atirantado del Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México, entre otros.

En su intervención, el maestro López Rincón dijo que contar con el ingeniero Granados en la DICyG es muy valioso porque ha sabido unir la geotecnia y la ingeniería estructural durante 37 años de experiencia docente.

XII Ciclo de  
Estructuras

Inician reuniones  
de planeación



Tercer Simposio  
Robótica Educativa



Comenta



“Aquel ingeniero estructuralista que no conoce la geotecnia está perdido, y viceversa”.

Al tomar la palabra, el doctor Escalante, director de la FI, expresó que la Facultad se enorgullece de su personal académico, y los más agradecidos son los estudiantes. “Nuestros alumnos se ven beneficiados al conocer la relación entre la teoría y la práctica con la asesoría de la gente más experimentada. Cuando ellos salgan, sabrán la riqueza que les dejan profesores como usted”.



## Evolución de los Sistemas Estructurales

**D**espués de la inauguración del Ciclo, la primera ponencia fue del ingeniero Granados: Evolución de los Sistemas Estructurales para Edificios.

Raúl Granados ofreció un panorama de cómo ha cambiado la forma de construir a través de los siglos. “La humanidad comenzó con piedras, arena y cal. Así se realizaron grandes construcciones que perduran hasta la fecha y son la base de la ingeniería moderna”, advirtió.

Con la llegada del hierro, el acero y el concreto se realizaron estructuras más complejas; en nuestro país, el Palacio de Bellas Artes, el edificio de la Lotería Nacional, la Torre Latinoamericana son las más emblemáticas. “Esta última incorporó nuevos elementos para la disipación de la energía con la finalidad de protegerla en caso de temblores”.

Con el ejemplo de uno de sus proyectos, ubicado en eje 10 sur, el ingeniero Granados Granados expuso las etapas del diseño estructural, donde se debe considerar la planeación, la factibilidad del proyecto, los aspectos constructivos, la estabilidad y la geotecnia del terreno. “Gracias a estas etapas, pudimos concretar un proyecto con las medidas de seguridad suficientes, con gran resistencia y estabilidad”.

## La geotecnia en proyectos aeroportuario

*Elizabeth Avilés*

**L**a deformidad y poca resistencia del suelo donde se planea construir el nuevo aeropuerto de la Ciudad de México son dos factores que se han considerado críticos. Con el fin de brindar un panorama general y aportar sus observaciones a los estudios actuales, el maestro Gabriel Moreno Pecero expuso El nuevo aeropuerto de la Ciudad de México con la relación a las características de la resistencia y deformidad del suelo del Lago de Texcoco, el pasado 8 de



septiembre en el marco del 12° Ciclo de Conferencias.

En 1965, el equipo de expertos al cual perteneció el maestro comenzó a observar el comportamiento mecánico del suelo del Lago de Texcoco bajo la presencia de terraplenes de prueba. Tras 16 años, récord de mayor tiempo de duración de monitoreo, los resultados de la investigación arrojaron que la resistencia del suelo disminuía en lugar de aumentar y ello dependía mucho de la forma en que las partículas del suelo se encontraban estructuradas. Además, los hundimientos presentados en ese lapso habían sido menores que los calculados inicialmente.

Recientemente fue presentado el proyecto de drenaje para el nuevo aeropuerto y todo parece indicar que el agua pasará por debajo de la terracería. Basado en las observaciones del estudio realizado años atrás, el maestro Gabriel Moreno aseguró que tendrá que buscarse la manera

de lesionar la estructura del suelo lo menos posible, lo cual podría hacerse mediante una igualación de hundimientos, y así disminuir la magnitud de esfuerzos normales y tangenciales.

La investigación llevada a cabo de 1965 a 1981 generó nuevas teorías y parámetros que pueden compararse con los que se obtengan ahora, y significó un avance en los conocimientos tecnológicos de terraplenes en suelos blandos. “La mecánica de suelos es un aspecto esencial. Tenemos que sumar esfuerzos con base en las experiencias vividas en el pasado para enriquecernos y construir mejores obras en el país”, concluyó el maestro.

Previo a la participación del maestro Moreno Pecero, el doctor Manuel Mendoza López, subdirector de Estructuras y Geotecnia del Instituto de Ingeniería, también habló de la importancia de la geotecnia en obras aeroportuarias. Reiteró que para afrontar los nuevos retos que

demandan la construcción y diseño de cualquier obra, el conocimiento del comportamiento de las características del suelo es fundamental. Aseguró que esto puede lograrse hoy en día gracias a diferentes instrumentos, como inclinómetros, exclusómetros, celdas de presión, piezómetros e incluso con sistemas de datos.

### Sistemas de protección sísmica en zonas aeroportuarias

**L**os aeropuertos, elementos estratégicos de comunicación, son de las estructuras más devastadas en sismos de alta magnitud, y por esto la búsqueda de alternativas para evitar daños se ha vuelto un tema prio-







ritario. Durante sus ponencias, los ingenieros Alberto Borrego Sánchez y Juan Carlos Delgado presentaron diferentes opciones para la prevención en caso de terremotos.

El ingeniero Alberto Borrego Sánchez, asesor de obras civiles con 42 años de experiencia y egresado del IPN, recordó que para evitar un fenómeno de resonancia debe asegurarse que el periodo del edificio no coincida con el del suelo y presentó un método simplificado para conocer el desplazamiento del suelo y calcular el diseño estructural de una pila que podría evitar colapsos y daños estructurales en zonas sísmicas.

Por su parte, el ingeniero Juan Carlos Delgado de la empresa Mageba de protección antisísmica para infraestructuras, expuso los beneficios de los sistemas pasivos de disipación de energía. Se trata de dispositivos que no requieren de una acción externa para funcionar

y que, al producir fuerzas en respuesta al movimiento de la estructura, permite reducir el movimiento.

## **Durabilidad, evaluación y mantenimiento**

*Mario Nájera*

**E**l pasado 9 de septiembre, durante el 12º Ciclo de Estructuras de la División de Ingenierías Civil y Geomática, se contó con la presencia de expertos para hablar sobre el uso, la conservación, la durabilidad y el mantenimiento de pavimentos y concretos en las pistas aeroportuarias.

La ingeniera Verónica Flores de León de Ingenieros Civiles Asociados (ICA), en la conferencia Pavimentos Asfálticos en Aeropistas, manifestó que uno de los mayores retos para las empresas es la conservación de las pistas, particularmente el repavimentado con asfalto. Para ello, recomendó monitorear en todo momento la calidad de los materiales con base en estudios de laboratorio y usar asfalto, ya que, al ser un residuo del crudo refinado, se trata de un material sustentable.

En la ponencia Concretos Especiales para Reparaciones en las Pistas de Aviación, impartida por el ingeniero Eduardo Hiriart Valderrama, se recomendó el uso del Concreto Ultrarápido, hecho con cemento Fraguamax

que al mezclarse con agua y yeso se obtiene un material con una resistencia muy alta. “Es usado cuando se requiere un desarrollo veloz de fraguado, por ejemplo, en muros de contención, en rehabilitación de puentes y en pavimentos de aeropuertos”, explicó.

Por su parte, el ingeniero Carlos Enrique Virelas Martínez de la empresa SIKA dio la conferencia Durabilidad en Pistas de Aeropuertos. “La durabilidad del concreto se define como su habilidad para resistir los procesos de deterioración y sirve para incrementar la vida útil de las obras, evitar reparaciones, brindar mayor seguridad y confianza al usuario”, señaló. Asimismo, manifestó que para lograr una durabilidad estable se debe tomar

en cuenta el diseño estructural, las variables que pueden afectar la obra y la selección de materiales adecuados.

En su turno, el arquitecto José Armando López Villareal de OMA-Grupo Aeroportuario del Centro Norte habló sobre el mantenimiento aeroportuario, departamento encargado de asegurar que todos los equipos, maquinarias y ubicaciones se encuentren acordes a las normativas, políticas y reglamentos, con el fin de lograr una infraestructura operativa y segura para brindar un servicio de calidad.

Finalmente, en la conferencia Evaluación y Rehabilitación de Pavimentos de Aeropuertos, ofrecida por el ingeniero Manuel Zárate Aquino, director técnico de Geosol, se retomó el tema de mantenimiento, evaluación y conservación de pistas. “Un pavimento aeroportuario debe cumplir requisitos básicos de seguridad para la operación de aeronaves, para ello es necesario una buena selección de materiales con

la finalidad de que el asfalto dure más tiempo. Algunos criterios para la evaluación de los pavimentos son medir el coeficiente de fricción, revisar los deterioros, el estado de la estructura y el índice de perfil”, puntualizó.

## Infraestructura aeroportuaria

*Rosalba Ovando Trejo*

En el cuarto día de actividades del 12° Ciclo de Conferencias Planeación, Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento de Infraestructura Aeroportuaria, participó el doctor Juan Carlos García Salas, director Técnico de Cuencas de Aguas del Valle de México de la Comisión Nacional del Agua (Conagua), con el tema Obras de Pro-

tección para Mitigar el Riesgo por Inundaciones en la Zona del Nuevo Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México (NAICM).

Este proyecto es una obra de ingeniería civil de alta calidad, expuso el doctor García, con el que el Gobierno Federal pretende darle seguridad hídrica a la zona oriente de la Ciudad de México. La conceptualización de esta obra hidráulica deberá evitar inundaciones, cuya inversión se calcula del orden de 17 mil millones de pesos en un periodo de tres años.

“El proyecto inició en el segundo semestre de 2014 y tiene un avance del 98 por ciento, se trata de las obras del manejo de los escurrimientos de los ríos que convergen en la zona para que se pueda trabajar el nuevo aeropuerto en seco; en una segunda etapa se trabajará en obras complementarias para robustecer la capacidad del sistema hidrológico, es decir, se capturará y almacenará temporalmente los volúmenes de escurrimiento y dejarán escapar de manera regulada. El concepto básico es generar volumen de regulación y fortalecer las capacidades de evacuación”, explicó.

En la ponencia Modelación Hidráulica para la Evaluación de las Obras Propuestas en la Zona del NAICM, dictada por el ingeniero Guillermo Leal Báez, representante de la constructora mexicana INESPROC; se habló de las





rectificaciones al sistema hidráulico del Lago de Texcoco, pues a pesar de usar un sistema altimétrico ya establecido, hay variaciones en los niveles: no coinciden en virtud del hundimiento acelerado del lago.

“Para diagnosticar el problema se tomaron los primeros datos de los proyectos, se armó un modelo de simulación matemática con la geometría de los conductos, su altimetría y la ubicación por coordenadas. En la primera corrida el funcionamiento hidráulico no fue el esperado, que el escurrimiento del lado oriente fuera hacia el sur, ya que la diferencia de elevaciones hicieron que éste siguiera la gravedad hacia el norte y se desbordara en los puntos más bajos”, puntualizó.

Leal Báez dijo que en la rectificación de las elevaciones, que permitirán llevar el escurrimiento hacia el sur, se analizaron los conductos, las elevaciones más importantes y los trazos para regular y después descargar al Dren General del Valle: “Se rectificó

la plantilla del canal perimetral, por lo que ya cuenta con una pendiente, la Laguna de Regulación Hidalgo y Carrizo ya está en una elevación por debajo de la descarga y la Nabor Carrillo prácticamente se conserva como estaba para proteger el ecosistema de la zona, así la descarga se dirige hacia la Laguna Peñón Texcoco Sur y finalmente al Dren General del Valle. Cabe destacar que este sistema hidráulico tiene la capacidad de enfrentar tormentas que generen 19 millones de metros cúbicos por segundo en un lapso de ocho días”, detalló.

El ingeniero Leal concluyó que aún falta definir correctamente las políticas de operación, el sistema altimétrico que se utilizará y reducir de 24 a 10 metros cúbicos por segundo las descargas hacia el drenaje de la zona metropolitana y del Valle del México, y evitar afectaciones por los escurrimientos.

Criterios y Mecanismos de Certificación Internacional de Equipamiento

y Gestión de Recursos Naturales en Aeropuertos fue el título de la ponencia del maestro Edson Alberto Matías González, representante de AKG y experto en certificación LEED. Comentó que, hoy en día, los proyectos de ingeniería deben tomar en cuenta los beneficios económicos y el desarrollo sustentable, pues en un futuro próximo la sustentabilidad y el cambio climático serán escenario preponderante en la valoración de proyectos “y la ingeniería debe estar preparada para estos retos”.

En México ya se fomentan las bases para generar edificaciones sustentables, como el Programa de Certificación de Edificios Sustentables implementado por el Gobierno del DF, diversas normas mexicanas de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, y la Hipoteca Verde de Infonavit. “Ya se están generando los lineamientos para el diseño sustentable y mitigar el tema de la sustentabilidad”, mencionó.

En el plano internacional se refirió al programa de certificación LEED (Leadership in Energy and Environmental Design, Estados Unidos, 2000), la cual da los mejores resultados y cuenta con una validación confiable gracias a su metodología, flexibilidad e independencia, además es el punto de referencia aceptada para el diseño, la construcción y la operación de construcciones y edificios sustentables de alto rendimiento, útil en la edificación de todo tipo y tamaño.

“Es importante construir de forma eficiente y sustentable para reducir significativamente los contaminantes, consumir menos energía y agua potable y bajar los costos de operación-mantenimiento”, acotó.

LEED maneja cuatro niveles de certificación: Esencial, Plata, Oro y Platino. También hay certificaciones adicionales que premian la innovación del diseño y el mejoramiento de la región donde se genera el proyecto. “Con el NAICM se pretende lograr una certificación

Oro, por ello se le ha dado prioridad a las estrategias para fomentar la tecnología del tratamiento de agua, el uso del agua tratada para servicios sanitarios o el reúso del agua pluvial”.

Luego, los arquitectos Ana Sabrina Martínez Feria y Bogdan Mircea Lile de Antropo Space expusieron en Después del Aeropuerto, Reflexiones sobre Agua, Cuidado e Infraestructura que el Nuevo Aeropuerto de la Ciudad de México no puede ser un parque en totalidad, ya que lo que se intenta es equilibrar esta zona entre un área de esparcimiento, servicios, fuentes de trabajo, desarrollo urbano y vivienda.

En cuanto a la protección del medio ambiente se precisó que la tendencia natural es recuperar las zonas protegidas y tratar de conservar la fauna y flora aún existente.

Para finalizar, en La Evaluación de Impacto Ambiental como una Herramienta para la Planeación de un Aeropuerto Internacional, impartida por el biólogo Mariano Sánchez Avelar de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad UNAM, se destacó la importancia de realizar proyectos que sean amigables con el medio ambiente, a fin de restablecer el ecosistema después de finalizado el proyecto.

Entre los desafíos del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental en México, Sánchez mencionó: implementar

mejores regulaciones para medir el impacto de los proyectos de ingeniería en el medio ambiente; incrementar el número de auditores ambientales por parte del Gobierno y la participación de la sociedad (trabajadores, los que implementen el proyecto y los habitantes del lugar). También se deben aumentar los estudios sobre la capacidad de carga, es decir, valorar las condiciones ambientales dentro y fuera del área del proyecto para no afectar de forma indiscriminada los recursos naturales de la región.

“No es necesario hacer más leyes, se debe tomar conciencia de las nuevas prácticas y del uso de los recursos, del sitio y de lo que se está afectando al concluir el proyecto”, concluyó

## Finaliza Ciclo de Ingeniería Civil

*Marlene Flores García*

**L**a División de Ingenierías Civil y Geomática concluyó su 12º Ciclo de Conferencias Planeación, Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento de Infraestructura Aeroportuaria el viernes 11 de septiembre, día que se dedicó a la geomática y sistemas.

Los primeros participantes fueron el ingeniero Arturo Arenas Rauda con la ponencia Levantamientos Geodésicos

para Certificación de la Red A.S.A. (Aeropuertos y Servicios Auxiliares) y el maestro Guillermo Ortiz, quien expuso sobre la tecnología High Definition Surveying aplicada al nuevo Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México (NAICM).

Procedimientos Geodésicos y Topográficos Aplicados a la Implementación del Control Horizontal y Vertical para el Proyecto del NAICM, a cargo del ingeniero Rodolfo Torres Aguilera, completó la primera ronda de charlas.

Después de un receso, se reanudó la jornada con el ingeniero experto en el tema Federico Dovalí Ramos, con la conferencia La Ingeniería de Aeropuertos en el Desarrollo Aeroportuario Nacional.

El ponente trató de esclarecer para los presentes cuál es el quehacer de los ingenieros en dicho campo. “Es una actividad capaz de conjuntar ingenierías básicas, derivadas y profesiones afines”, por ejemplo, la ingeniería civil



se encarga de la planeación, estudios de impacto ambiental y medidas de mitigación, plantas de tratamiento de sólidos y líquidos, entre muchas otras cosas.

La electrónica, agregó, trabaja en la radio ayuda de navegación y aterrizaje, equipos de radar, sistemas satelitales, etc. La arquitectura se ocupa de los acabados interiores, análisis de flujo y áreas de espera para pasajeros y visitantes, ambientación y paisajes, sólo por mencionar algunos aspectos.

El ingeniero explicó que no tomar en cuenta la ingeniería de aeropuertos en toda su extensión nos conducirá a seguir realizando proyectos poco estudiados con futuros en extremo optimistas e irreales, efectuando inversiones con poca o nula productividad.

Por lo tanto, es necesario determinar los objetivos particulares de cada aeropuerto en función de su ubicación, actividades económicas, capacidad de generar y recibir usuarios y carga,

relaciones con otros medios y modos de transporte.

El NAICM es un proyecto largamente ambicionado y su importancia radica en el número de pasajeros y operaciones que generará nacional e internacionalmente. Los ingenieros mexicanos tienen que ser capaces de enfrentar este desafío en una forma tal que sea posible planearlo, construirlo y operarlo con costos menores e instalación que cumpla los requerimientos.

“La red nacional de aeropuertos, como parte de la infraestructura de transporte aéreo, apoya el desarrollo del país y de la población en general”, finalizó.

La última conferencia fue Innovación y Futuro de Planeación, Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento de Infraestructura impartida por el maestro Enrique Samuel Dahlhaus Parkman.

Con el propósito de darle a los asistentes una visión de la ingeniería del futuro, el conferencista presentó varios proyectos innovadores que se están desarrollando alrededor del mundo.

Destacó que la innovación puede darse desde la planeación y el diseño, pasando por los equipos y materiales de construcción, hasta el manteni-

miento y la operación. Por ejemplo, la nanotecnología nos permite ver más allá de los materiales, entenderlos y moldearlos para que tengan un mejor desempeño. Las impresoras 3D son capaces de imprimir puentes o casas; los drones pueden llevar a cabo tareas de medición y evaluación de vialidades.

“Como ingenieros es importante estar en contacto con estas tecnologías que van apareciendo, para poder tomar las decisiones adecuadas en materia de su uso”, advirtió.

Los alumnos de hoy tienen que integrar una gran cantidad de tecnologías a su conocimiento, gestionar el talento de cada uno para llevarlo a su máximo rendimiento: “El desafío es grande y los cambios tienen que ser también grandes”, puntualizó.

Se clausuró con la tradicional rifa de libros y con la invitación a las instituciones interesadas para que participen en el siguiente ciclo.

# Investigación en transporte y logística

Elizabeth Avilés / Foto: Jorge Estrada Ortiz

Con el objetivo de afrontar el tema del transporte desde diferentes ángulos, generar retos y propuestas y constituir vínculos con el Instituto Mexicano del Transporte (IMT), se llevó a cabo la Primera Reunión sobre Investigación en Transporte y Logística, organizada por el Departamento de Ingeniería de Sistemas de la División de Ingeniería Mecánica e Industrial.

Del 7 al 11 de septiembre, miembros del IMT y académicos de la Facultad de Ingeniería se reunieron para brindar sus distintos puntos de vista en torno al panorama geopolítico, socioeconómico y tecnológico actual en materia de transporte. Durante

las jornadas se analizó la complejidad del tema y su relación con la enseñanza, los retos y oportunidades en México para la clusterización de cadenas de suministro, diseño de pavimentos, sustentabilidad, cambio climático, tendencias en los mercados, aplicación de Sistemas de Información Geográfica (SIG), innovación tecnológica e investigación materia de seguridad.

La jornada cerró con la participación del maestro José San Martín Romero, director general del IMT, quien habló de los retos que tiene el país en la innovación en sistemas de transporte y logística y adelantó la apertura de un Centro de Innova-

ción Tecnológica del Asfalto, el cual ofrecerá licenciaturas y maestrías especializadas en función de los retos y demandas del país.

Asimismo, externó su deseo de sumar esfuerzos con la Facultad de Ingeniería para crear un convenio de cooperación en el que se aprovechen los recursos con los que cuenta la UNAM para trabajar en proyectos específicos y brindar a los jóvenes oportunidades de aprendizaje y crecimiento profesional.

Durante el acto de clausura, el doctor Carlos Agustín Escalante, director de la FI, felicitó a los organizadores de esta Primera Reunión, agradeció

al maestro José San Martín su iniciativa y se comprometió a trabajar conjuntamente para continuar generando resultados inmediatos en beneficios de la sociedad.

Para el doctor Benito Sánchez Lara, jefe de Planeación, Optimación Financiera y Transporte del Programa de Maestría y Doctorado en Ingeniería de Sistemas, el haber iniciado lazos con el IMT representa una gran oportunidad para la Facultad, de la cual podrían derivarse más proyectos y reuniones en torno a temas particulares de transporte y campos afines a la ingeniería.



# Tercer Simposio Robótica Educativa

Rosalba Ovando Trejo / Foto: Jorge Estrada Ortíz



**P**or tercer año consecutivo, y con la entusiasta participación de los profesores de la División de Ciencias Básicas Yukihiro Minami Koyama y María Teresa Peñuñiru Santoyo, se realizó el Simposio Robótica Educativa cuyo objetivo fue dar a conocer los avances que ha tenido la educación media superior para brindar la enseñanza en ciencias básicas y encaminar a los jóvenes a las ingenierías con sus diversas posibilidades para crear tecnología robótica.

En el acto inaugural, celebrado el pasado 1º de septiembre, el doctor Carlos Agustín Escalante Sandoval, director de la Facultad de Ingeniería, afirmó que este Simposio favorece el intercambio académico, de experiencias y la evaluación de la robótica y otras tecnologías emergentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Además, promueve entre los estudiantes una educación integral que les permite adquirir conocimientos, realizar diseños conceptuales, crear modelos y prototipos que en el

futuro podrían resolver problemas en el ámbito profesional.

Calificó de visionario al Colegio de Ciencias y Humanidades por ser la primera institución de bachillerato en fundar un club de robótica en 2006, que se extendió en sus cinco planteles, y de participar en la Robocup 2007, realizada en Atlanta. Ambas acciones fueron el detonante para aproximar al estudiante de educación media superior a la informática y la robótica, favorecer su apreciación de las ciencias y la tecnología y mejorar su visión de las carreras con que involucran estos conocimientos.

Felicitó a la Escuela Nacional Preparatoria por cumplir 30 años de impartir la opción Técnica en Computación, la cual fomenta el aprendizaje de la tecnología robótica aplicable a la vida real, y por impulsar el proyecto PAPIME, La robótica como herramienta para el aprendizaje interdisciplinario de la ciencia (2010), el cual les permitió crear los talleres de robótica y participar en la Robocup 2013 en Holanda.

El doctor Escalante aseguró que la Facultad de Ingeniería apoya las actividades relacionadas con la robótica e impulsa la participación de los estudiantes en diversos certámenes del más alto nivel, como la Robocup 2015 celebrada en China, en la que el equipo de la FI obtuvo el quinto lugar, o la visita de Viktor Seib del equipo ganador en China para impartir el taller ROS Workshop.

“La robótica contribuye al desarrollo de la computación, la mecánica, la mecatrónica o las telecomunicaciones y favorece el aprendizaje continuo, permanente y significativo de la física, las matemáticas y la computación. Además, la elaboración de prototipos robóticos estimula el desarrollo cognitivo e integración de conocimientos, del pensamiento lógico matemático e induce al análisis, la reflexión y el trabajo en equipo, por ello nuestro interés por la robótica”, reiteró.

En su turno, la maestra Lilia Noemí Martínez Uriegas, coordinadora General de Opciones Técnicas de la ENP, dijo

# Se registran avances importantes en la educación media superior sobre tecnología robótica con impacto social

que el Seminario es apropiado para revisar y documentar las experiencias y diversos enfoques en torno a la robótica, a fin de transformar las metodologías didácticas en beneficio de los alumnos.

Consideró importante vincular a los adolescentes con la robótica y así potenciar su formación universitaria. Subrayó que el profesor debe detectar y canalizar las inquietudes de sus estudiantes a las instancias adecuadas y ser el componente activo que complementa su formación. “Aprovechemos este Simposio para llevar al aula recursos innovadores para propiciar que nuestros estudiantes generen conocimientos y tecnologías que brinden soluciones a problemas de impacto directo a la sociedad”, resaltó.

El doctor Jesús Salinas Herrera, director general del CCH, destacó que la UNAM es una instancia educativa que participa en el desarrollo nacional a través de la investigación en robótica, proceso que inicia en el bachillerato y se consolida en la universidad, a través de las facultades, como la de Ingeniería, y los posgrados.

De esta forma, apuntó que el CCH contribuye a formar a alumnos en ciencias sociales, humanidades e ingenierías, con un compromiso social y con la capacidad de resolver problemas relacionados con la robótica, aplicando el conocimiento científico y métodos y técnicas



propios de la ingeniería. “Los estudiantes conscientes de las necesidades del país y de los beneficios y riesgos de la robótica han sido capaces de diseñar prototipos robotizados, a través del trabajo colaborativo, e integrarlos a la sociedad aplicando criterios éticos adecuados, siempre en busca del aprendizaje”, puntualizó.

### ¿Qué es un robot?

Una de las actividades del Simposio fue la mesa redonda ¿Qué es un robot?, en la que participaron los profesores Jorge Vasconcelos Santillán (ENP 9), Eric Villoria López, Alfredo Arenas González (FI), Jeanett Figueroa Martínez (CCH Azcapotzalco), y como moderadora Norma A. González Sandoval (ENP 6).

Los panelistas ofrecieron varias definiciones obtenidas de reconocidas fuentes y se planteó que este concepto surge con la aparición de las computadoras, involucra programación, pero no es exclusiva de ellas, ya que desde antes se programaban mecanismos y se podían establecer una secuencia de pasos para determinar su comportamiento. Asimismo, se planteó que los sistemas de control numérico podrían ser antecedentes de los robots.

Con un sinnúmero de definiciones, esta mesa pudo concretar: un robot está constituido por un sistema mecánico, sensores, actuadores y un sistema de control.

También se hicieron cuestionamientos: Un elevador o los drones ¿son robots? Los panelistas difirieron en sus repuestas, puesto que para unos el robot es un artefacto que puede ser programado y que interactúa con el mundo, sin importar si tiene apariencia humana, mientras que para otros es un mecanismo que ejecuta funciones exclusivas de las personas y opera con lo que parece ser inteligencia humana; no pudiendo llegar a una conclusión quedó abierta la pregunta.

Asimismo, entre los panelistas se etiquetó a algunos dispositivos robóticos como aparatos inteligentes, mecanismos robotizados, animatronics o telerobótica, este último para referirse a los drones. Se comentó el término «autómata» pues resulta difícil de definirlo con respecto a la robótica, por no estar diseñado para interactuar con el medio.

Un robot, afirmaron, debe contar con un software que le permita aprender nuevas acciones o movimientos a medida que va interactuando con el entorno. Desde el aspecto filosófico, se planteó que un dispositivo debe contar con una parte física (hardware) y con esencia (cuerpo), para definirlo como robot, así como la necesidad de incluir en este tipo de discusiones a un experto en filosofía de la ciencia.

Finalmente, el profesor Alfredo Arenas advirtió que más que llegar a una sola definición sobre robot, lo

relevante es la robótica pedagógica y su pertinencia en la formación de los estudiantes de nivel medio superior. Destacó cuán importante es que los alumnos construyan robots para innovar y compartir. “Es necesario enseñarles a crear tecnología y en la FI se está realizando una labor muy significativa en torno a la robótica”, puntualizó.

Cabe destacar que en el marco del Simposio se presentaron 19 ponencias, exposición de carteles y 6 prototipos desarrollados por estudiantes bajo la asesoría de sus tutores académicos.

### La robótica y la enseñanza

*Elizabeth Avilés*

Como un espacio abierto para el intercambio de experiencias académicas, el tercer Simposio Robótica Educativa concluyó satisfactoriamente con un total de cinco mesas de ponencias, una mesa redonda y una exposición de prototipos y carteles.



Durante la jornada, profesores y alumnos de los clubes de robótica e informática de planteles de nivel superior y medio superior de la UNAM compartieron los resultados de diversos estudios, proyectos PAPIME y experiencias en torno a la implantación de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) para mejorar el aprendizaje y generar el interés de los estudiantes para profundizar sus conocimientos de ciencia y tecnología.

Uno de los temas más discutidos fue el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) para mejorar la vinculación entre teoría y práctica. Fomentar el trabajo en equipo, organizar concursos, diseñar prototipos y hacer uso de materiales multimedia en el aula son algunas de las propuestas para mostrar a los alumnos que todo lo que se aprende tiene una aplicación.

Con ello no sólo se busca invitar a los jóvenes a la reflexión, al descubrimiento de habilidades y a plantearse

retos a corto, mediano y largo plazos, sino socializar el aprendizaje entre docentes y alumnos y fortalecer el lazo cooperativo entre profesores.

Un ejemplo de estas propuestas ABP fue la del profesor de la Facultad de Ingeniería Erik Peña Medina: considerar 3 evaluaciones, una técnica, otra creativa para verificar el dominio del tema, y una más denominada expresiva cuya finalidad es la de propiciar el desenvolvimiento oral y escrito y el hábito de documentar todas las actividades inherentes en un proyecto.

### Prototipos a la vista

Como parte de las actividades del Simposio, se llevó a cabo una exposición de nueve prototipos, algunos de ellos resultado de trabajos de tesis. Los jóvenes expusieron los objetivos perseguidos en sus diseños, sus características, las etapas de construcción y los obstáculos a los cuales se enfrentaron en el proceso creativo y técnico.

Entre los modelos presentados se encuentra un robot subacuático a control remoto, un esférico que funciona de manera automática, un robot de enjambre para búsqueda de víctimas en estructuras colapsadas que se caracteriza por ser de fácil ensamble y desensamble y crear una cadena de comunicación —desventajas que presentan los modelos actuales—, un robot de búsqueda y rescate

FinDER v2 y uno que funciona de manera autónoma para realizar mapeos en un entorno tipo fábrica.

También destacan el robot adaptable para espacios estructurados, un cuadricóptero para la exploración zonas de desastre, el CoSpace Dance y una propuesta de separación de basura a partir de la robótica educativa.

Este tipo de actividades representan grandes retos de aprendizaje para los alumnos, pues permiten vincular el conocimiento aprendido en las aulas con la solución de problemas reales, el desarrollo de aptitudes y mejorar las competencias genéricas de los profesionistas en ingeniería.



# Inician reuniones de planeación

Texto y fotos: CPyD



**L**a instalación formal de los grupos de trabajo, de acuerdo al nuevo esquema planteado en el Plan de desarrollo de la Facultad de Ingeniería 2015-2019, inició el pasado 3 de septiembre con una serie de reuniones de integración en las que participan miembros de la comunidad y presiden los funcionarios del cuerpo directivo que fungen como responsables y corresponsables de los proyectos.

A partir de una primera sesión, en cada grupo se ha ido estableciendo la agenda de reuniones en las que se plantearán las estrategias y líneas de acción que complementarán y enriquecerán los trabajos orientados a alcanzar las metas establecidas para los objetivos específicos de los 22 proyectos.

El cumplimiento de los objetivos específicos, bajo el fundamento de las políticas y valores institucionales, contribuye al logro de los objetivos generales de los seis

programas del Plan de desarrollo y, en su conjunto, al del objetivo general del Plan, en el que se expresan las metas prioritarias para el cuatrienio 2015-2019.

El primer enunciado constituye la parte medular: Formar integralmente a los estudiantes de licenciatura y posgrado, respetando los plazos establecidos por el plan de estudios respectivo y reduciendo los tiempos de titulación en las licenciaturas y de graduación en posgrado.

Como instancia de la Universidad Nacional Autónoma de México, la Facultad de Ingeniería, además de preocuparse por dotar a sus estu-

diantes de las competencias profesionales necesarias para insertarse exitosamente en el campo laboral, busca formarlos como seres humanos íntegros y críticos, con conocimientos, valores y actitudes que les permitan incidir favorablemente en su entorno, su sociedad, ser

# Una **formación integral** a los **estudiantes**, objetivo **primordial** del **Plan de desarrollo 2015-2019** de la **FI**

buenos ciudadanos y mejorar su nivel de vida.

Año con año, se realizan grandes esfuerzos para dar cabida a un mayor número de estudiantes de nuevo ingreso, la gran paradoja es que muchos de ellos desertan, prolongan su estadía más allá de los tiempos establecidos en los programas de estudio y los porcentajes de egreso son bajos. El fenómeno es complejo, multifactorial y generalizado, tanto al interior como al exterior de la UNAM, por lo que plantea desafíos continuos a las instituciones educativas.

En ese sentido, una de las grandes metas de la dirección del doctor Carlos Agustín Escalante Sandoval es crear las sinergias necesarias al interior de la entidad para que el trabajo de cada área impacte, directa o indirectamente, en el avance curricular de los estudiantes, en la disminución del rezago y el abandono, y en el incremento de la eficiencia terminal en licenciatura y lo que corresponda

en el posgrado. Se parte de la convicción de que mediante la planeación y la evaluación constantes es posible mejorar la calidad y eficiencia en el desarrollo de las funciones sustantivas, así como en la gestión y en la administración, y por tanto, generar condiciones más favorables para potenciar el aprovechamiento y formación integral de los estudiantes.

Al cumplir con eficiencia las tareas sustantivas de la entidad en beneficio de la sociedad, como son la docencia y la investigación, y difundir ampliamente los resultados y logros, ya sea mediante el aprovechamiento de los medios de comunicación internos y externos, o mediante las propias participaciones de los estudiantes, docentes e investigadores en grupos académicos y especializados, así como en foros nacionales e internacionales, se abona a la transparencia y rendición de cuentas institucional y se fortalece entre la comunidad el sentido y orgullo de pertenencia e identidad.

Los aspectos antes mencionados también quedan contemplados en el objetivo general del Plan: Fortalecer el quehacer académico, tanto en docencia como en investigación, favoreciendo las participaciones en grupos académicos y especializados, así como también en foros nacionales e internacionales. Realizar difusión permanente de los resultados y logros de la comunidad de forma intra y extra universitaria. Además, fomentar la toma de decisiones sobre las acciones de mejora continua de la entidad en la evaluación y la planeación permanentes de las metas establecidas en cada una de las funciones sustantivas de la entidad.

Conforme a la agenda de planeación, los alcances de los trabajos iniciales del Plan de desarrollo 2015-2019 serán sometidos a una primera autoevaluación el próximo 25 de noviembre. Con base en la información obtenida, a principios de diciembre el cuerpo directivo se reunirá para la toma de decisiones.



# Primer lugar en PetroBowl Latinoamérica

Diana Baca / Foto: Jorge Estrada Ortíz e Internet



El equipo conformado por Eder Castañeda Correa y César Luis Meza Orozco de noveno semestre, y Ernesto Quetzalli Magaña Arellano, Alonso Magos Cruz, Mario Fernando Córdoba González y Javier Galván Solano de séptimo semestre de Ingeniería Petrolera de la Facultad de Ingeniería, obtuvo el primer lugar del PetroBowl Latinoamérica en Brasil, lo que les dio el pase al mundial.

Los alumnos de la División de Ciencias de la Tierra participaron en la primera versión regional realizada desde que se instauró la competencia, que se llevó a cabo el pasado 28 de junio en Río de Janeiro, donde lograron el primer puesto entre 20 equipos representativos de universidades de Brasil, Colombia, Ecuador, Bolivia, Trinidad y Tobago, Jamaica y México, con lo que han intercambiado impresiones, conocido otras culturas y adquirido experiencias al convivir con estudiantes del resto de Latinoamérica.

# Seis **estudiantes** de la **FI** **ganaron** **concursos** **regional** en **Brasil** y **mundial** en **Houston**

La participación de la UNAM en el PetroBowl inició en 2010 con el noveno lugar en Florencia, Italia, seguida del quinto lugar en Denver, Colorado en 2011, el segundo en San Antonio, Texas en 2012 y el octavo en Nueva Orleans, Luisiana en 2013. Desde su primera participación se ha fomentado la continuidad en el concurso, pues, incluso, el equipo campeón en Brasil recibió el entrenamiento de los concursantes de 2012.

El encargado de preparar a los universitarios es el profesor Fernando Samaniego Verduzco, quien formó parte de la comitiva a Río de Janeiro y hará lo mismo en Houston. También participan como asesores Iker Pérez Castelán y Julieta Álvarez Martínez.

El equipo agradece el apoyo y el trabajo que hay detrás de su campeonato, ya que sus avances y logros son un reflejo de la dedicación y esfuerzo tanto de ellos mismos como del equipo profesional que los orienta.

En la competencia se incluyen dos tipos de preguntas: individual y por equipo. Si se acierta a la respuesta individual, se da una pregunta extra que sí puede ser contestada con ayuda del equipo. Para contestarlas, tienen un tiempo de 5 segundos para la individual y 15 para la grupal, después de haber pedido el turno; las preguntas se hacen en inglés. Aunque la ventaja suele ser de los anglohablantes, el concurso sirve

para demostrar que los conocimientos que adquieren los estudiantes de la FI están al nivel de la universidad de cualquier país.

Los estudiantes contaron con el apoyo de la SEFI para solventar los gastos de viaje, además de que la SPE garantizó el transporte y hospedaje a Houston, como parte del premio del primer lugar. En el país norteamericano se enfrentaron con los mejores clasificados de cada región: Norteamérica, Europa, Medio Oriente, África y Asia, provenientes de 36 universidades, y... ganaron la competencia mundial, el lunes 28 de septiembre.





# Primera Feria del Empleo de la FI

Elizabeth Avilés / Foto: Jorge Estrada Ortiz



Con el fin de fortalecer vínculos con empresas líderes en diversas ramas de la ingeniería y acercar a estudiantes y egresados al mercado laboral, se llevó a cabo la I Feria del Empleo de la Facultad de Ingeniería los días 22 y 23 de septiembre.

Durante el acto inaugural, el doctor Carlos Agustín Escalante, director de la FI, reiteró el compromiso de la institución por ofrecer una formación académica de calidad y brindar a sus estudiantes las herramientas necesarias para su incorporación al mundo profesional; manifestó su satisfacción por ver concretado un espacio de encuentro que se había proyectado desde hace tiempo.

Asimismo, agradeció la participación de las empresas y a la Dirección General de Orientación y Servicios Educativos (DGOSE), a los ingenieros Marduk Pérez de Lara, jefe del Departamento de Apoyo a la Comunidad; y Felipe Cadena, coordinador de la Bolsa de Trabajo de la FI, así



# Alumnos y egresados conviven con empresas nacionales e internacionales líderes en ingeniería



como a la Facultad de Química por su valiosa participación en la organización del evento.

La I Feria reunió a 45 compañías y organizaciones nacionales e internacionales y se realizaron 15 actividades entre pláticas y reclutamientos. Durante las presentaciones de Edicom, Ford, Kueski, PTC México, Enseña por México, Linio, Nearsoft y General Motors, los asistentes tuvieron la oportunidad conocer a fondo sus productos, sus líneas de negocio, así

como las aptitudes, competencias y habilidades que demandan en el perfil profesional.

Las empresas que realizaron reclutamientos fueron Abengoa México, Unilever y Schlumberger; la DGOSE coordinó las conferencias Herramientas para elaborar un currículum y Prepárate para tu entrevista de trabajo, y el Gobierno de Québec brindó una ponencia sobre las actuales oportunidades laborales y de estudio en esa ciudad.

En la inauguración también estuvieron presentes el ingeniero Gonzalo López de Haro, secretario General; la licenciada Pilar Arroyo, gerente general de la SEFI; y el maestro Miguel Figueroa Bustos, secretario de Servicios Académicos.

Esta primera edición de la Feria se suma a los esfuerzos que la Facultad de Ingeniería realiza cada año en conjunto con las diversas asociaciones estudiantiles y entidades de la UNAM.



# Transformando mercados de *crowdsourcing*

Saiph Savage / Foto: Eduardo Martínez Cuautle



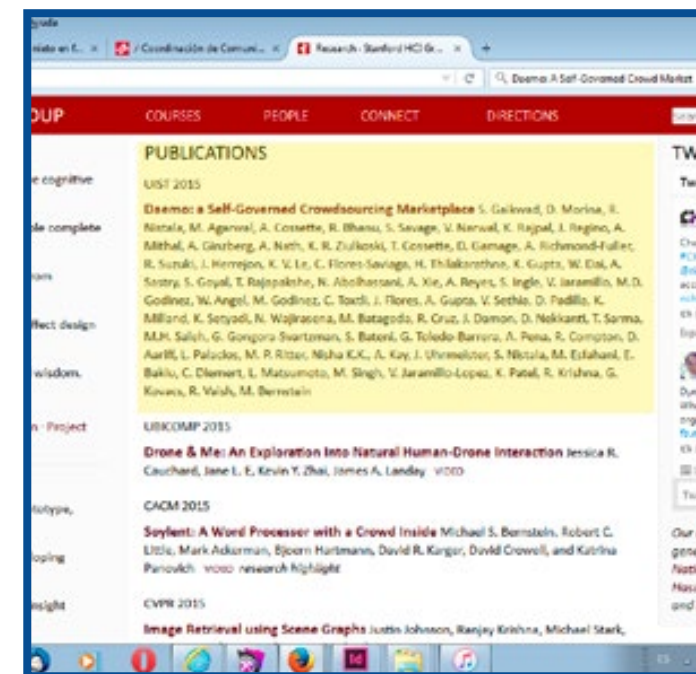
**C**rowdsourcing (del inglés «crowd» —multitud— y «outsourcing» —recursos externos—) se refiere a usar métodos automáticos para coordinar a una gran multitud de personas con el objetivo de ejecutar un trabajo. Un ejemplo común de *crowdsourcing* es Uber, una plataforma que coordina una multitud de conductores para proporcionar servicio de taxis. *Crowdsourcing* está transformando los servicios y trabajos de nuestras ciudades. Sin embargo, los mercados de *crowdsourcing* están en crisis. Los trabajadores que allí se desempeñan lo hacen sin acceso a sus correspondientes derechos y los servicios que brindan al resto de los ciudadanos son usualmente

malos. Hay miles de historias que contradicen la visión “exitosa” de empresas como Uber, donde queda de manifiesto la falta de responsabilidad entre la empresa y sus “trabajadores”, en principio, que no son reconocidos como tal.

Alumnos de la Facultad de Ingeniería de la UNAM decidieron transformar esto. En colaboración con la Universidad de Stanford, especialmente con Michael Bernstein, director del Stanford HCI Group se impulsó a los estudiantes para investigar, diseñar y programar un nuevo mercado de *crowdsourcing*.

Los esfuerzos de los estudiantes y profesores fructificaron con la publicación de un artículo científico en la conferencia internacional UIST (ACM Symposium on User Interface Software and Technology). El artículo: *Daemon: A Self-Governed Crowd Market* busca crear un mercado de *crowdsourcing* donde los trabajadores y ciudadanos que reciben servicios

# Investigación nueva sobre Crowdsourcing por alumnos y egresados de la Facultad de Ingeniería- UNAM y Stanford



puedan tener más participación de las decisiones y tareas y, en consecuencia, más poder. Imagina un Uber donde tanto conductores como clientes puedan tomar decisiones, en lugar de que éstas sólo recaigan en la empresa transnacional.

Los alumnos de la UNAM que participaron como autores en el artículo son Jeerel Herrejón Alarcón, Gema Georgina Toledo Barrera, Juan Pablo Flores Cortés y Daniel Martín Godínez Obregón de cuarto semestre de Ingeniería en Computación; y

los egresados Saiph Savage, Carlos Toxtli Hernández y Walter J. Ángel Jiménez, así como Diana Padilla de la Facultad de Artes Visuales y Diseño. También participaron la alumna de nivel medio superior Verónica Sofía Jaramillo López de la ENP Plantel 2. Además hay otras mentes mexicanas colaborando en el esfuerzo, como Claudia Flores-Saviaga egresada de Carnegie Mellon University (CMU):

<http://hci.stanford.edu/>

Este tipo de acciones posiciona a la UNAM en investigación y en el ranking mundial de universidades, ya que sus estudiantes de licenciatura, incluso de bachillerato, participan con calidad en una de las funciones sustantivas: la investigación. La profesora M.I. Norma Elva Chávez, coordinadora de Ingeniería en Computación, invita a más estudiantes y egresados a participar en el esfuerzo y empezar a hacer juntos investigación de calidad donde se pongan a la UNAM y sus grandes mentes en alto.



# Hace 100 años...

Arq. Araceli Larrión Gallegos\*/ Foto: Eduardo Martínez Cuautle y Archivo



En **recuerdo**  
del **profesor**  
**emérito Marco**  
**Aurelio Torres**  
**Herrera, a cien**  
**años** de su  
**nacimiento**

**E**l 16 de octubre de 1915 en una hacienda de Zamora, Michoacán, nació un niño, el primogénito de Aurelio Torres Ruiz e Isabel Herrera Mendoza, en una época en la cual la gente se transportaba a pie, a caballo, en carreta, en tranvía, en tren o, rara vez, en un automóvil como el Ford T. Ese niño era Marco Aurelio Torres Herrera, quien sería profesor de la Facultad de Ingeniería de la UNAM durante 76 años en las asignaturas Recursos y necesidades de México y Cultura y comunicación y, posteriormente, profesor emérito de la misma Universidad.

Según una de sus propias anécdotas, una noche su familia se encontraba en una hacienda productora de caña, que al parecer se llamaba Huaracha, cuando tocaron la puerta. Don Aurelio abrió, a pesar de no esperar a nadie

---

*\* Profesora de Cultura y Comunicación de la División de Ciencias Sociales y Humanidades*

y de considerar que no era bueno que alguien tocara tan entrada la noche. Se encontró con un individuo vestido con un traje como de charro, sombrero y pistolas, calzado con botas y espuelas, que le preguntó sobre las personas que vivían ahí, a lo cual, don Aurelio contestó que únicamente su esposa, sus cuñadas y él.

El sujeto se asomó al vestíbulo y se sobresaltó al ver un perchero con unos diez sombreros, pensando que le estaba mintiendo y había más hombres en la casa. “¿Y de quien son todos esos sombreros?”, preguntó. “Son míos, señor”, contestó don Aurelio y, acercándose al perchero procedió a probárselos uno por uno para demostrarle que lo que decía era cierto. Mientras tanto, en la habitación de arriba, se escuchaba el llanto de un bebé. “¿Qué le pasa a ese niño que llora tanto?”, cuestionó el forastero, nervioso. “Es que está enfermo, señor”, respondió don Aurelio. “Por favor, tome lo que necesite”, prosiguió, señalando las bodegas.

Al salir de la casa, el hombre se reunió con un mediano ejército que lo acompañaba, el cual andaba en busca de víveres y dinero. Se trataba del General José Inés Chávez García, un célebre bandolero michoacano que inició su carrera como soldado de leva en el Porfiriato y que posteriormente participó en la Revolución Mexicana, cuyo ejército era temido en varias regiones de Michoacán, Jalisco y Guanajuato por las matanzas y total falta de misericordia que mostraba por igual hacia hombres, mujeres y niños. Nunca se supo por qué esa madrugada se marchó sin hacerle daño a nadie. En cuanto al niño que lloraba arriba, era Marco Aurelio Torres, porque le picaban las bolsas de monedas que habían escondido entre sus cobijas.

Otra memorable anécdota del ingeniero Torres Herrera versa sobre el viaje de su padre a la Ciudad de México con motivo de la presentación del tenor italiano Enrico Caruso. Era un evento extraordinario que un personaje como él, considerado uno de los más grandes tenores de la humanidad, visitara un México que en 1919 tenía fama de inseguro, inestable y violento, así que su padre se embarcó en la odisea de viajar en tren hasta la capital. El Palacio de Bellas Artes aún no se terminaba de construir, de tal modo que Caruso no pudo cantar ahí aunque si lo visitó y cantó a capela. Prometió volver y presentarse en el Palacio, lo cual no

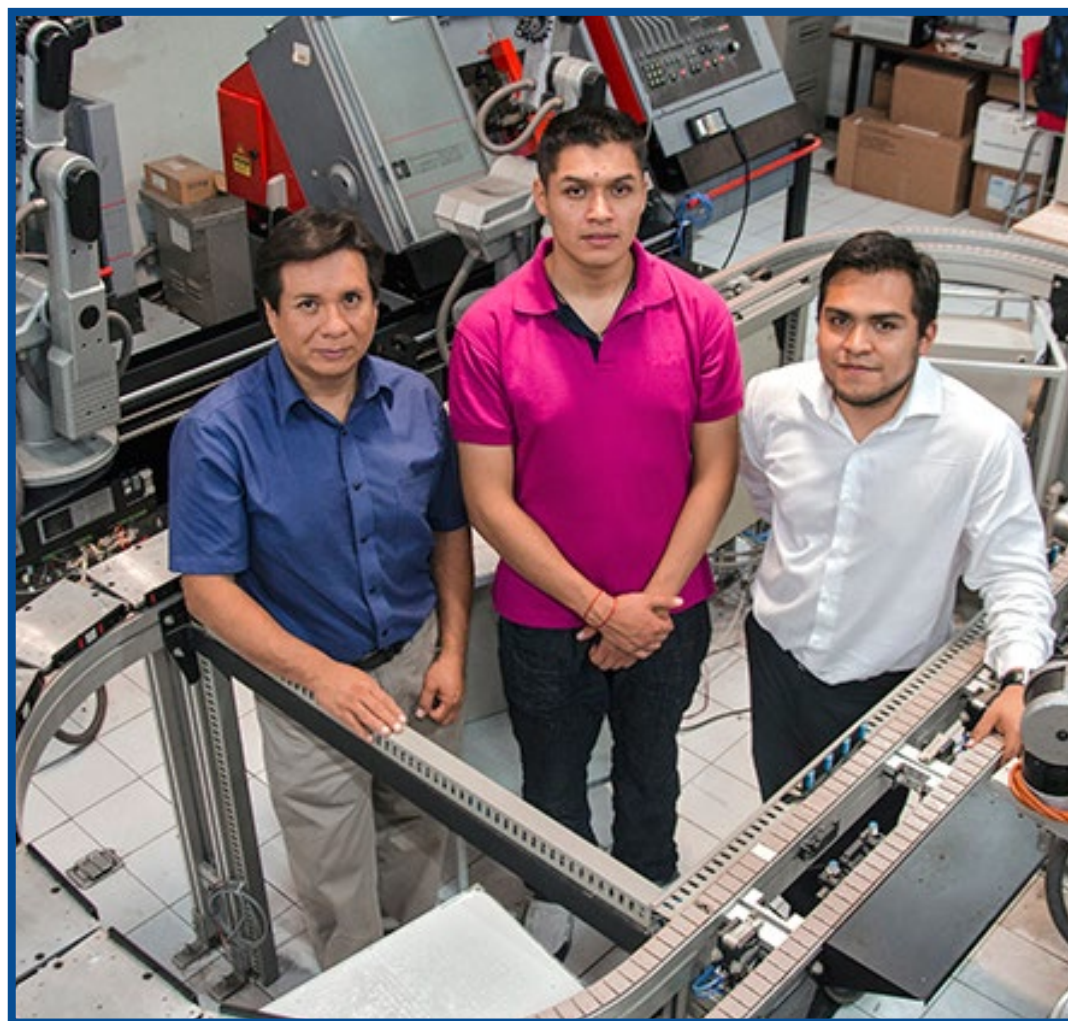
fue posible debido a que la muerte por la complicación de una pleuresía lo aguardaría dos años después. Sus presentaciones se concretaron en el Teatro Iris y en la desaparecida plaza El Toreo, en la colonia La Condesa, donde hoy se encuentra la tienda departamental El Palacio de Hierro.

Enseñar fue una verdadera vocación para el ingeniero Marco Aurelio, quien, aún como estudiante de Ingeniería Civil, se inició como ayudante de profesor. Asimismo, fundó la División de Ciencias Sociales y Humanidades de la Facultad de Ingeniería el 31 de julio de 1967 y la organización deportivo-educativa Pumitas el 15 de julio de 1976. Impartió sus clases casi hasta el final de su vida y nunca perdió la curiosidad y el interés por todo lo que sucedía a su alrededor. No estaba enfermo, sólo muy cansado, así que el lunes 27 de enero de 2014, a la edad de 98 años, se retiró tranquilamente a descansar de este mundo.



# Egresados **realizan** proyecto de Manufactura Flexible

Diana Baca / Foto: Eduardo Martínez Cuautle



**L**os ingenieros mecánicos Alexis Cortés Villarauz y Jhovvany Hazzael Hernández Clemente, coordinados por el maestro Armando Sánchez Guzmán, llevaron a cabo la reintegración del Sistema de Manufactura Flexible con que cuenta la FI en los laboratorios de ingeniería mecánica. Se trata de un sistema automatizado que permite trabajar piezas en máquinas CNC en varios ciclos sin la intervención de un humano, ya que la interfaz se programa con las características que se desean obtener.

Su participación en el proyecto permitió a Alexis producir la tesis de licenciatura *Reintegración de un Sis-*

*tema de Manufactura Flexible por Medio de PLC's*. Asimismo, se beneficiará, después de diez años de no realizar actividades prácticas, a los alumnos de las carreras de ingeniería Mecánica, Mecatrónica e Industrial, quienes llevarán a la práctica los conocimientos adquiridos en la materia optativa Sistemas de Manufactura Flexible.

Componer las máquinas fue un reto, ya que el equipo estuvo diez años en desuso. Sin embargo, los ingenieros supieron integrar tecnología nueva: las conexiones, programación e interfaz son completamente de la autoría de Alexis y Jhovvany, quienes además se involucraron en la parte eléctrica, mecánica y de software aplicando los conocimientos adquiridos en su carrera.

El proyecto se realizó en dos etapas: una de reparación y actualización de máquinas CNC y robots, y la segunda de programación e intercomunicación de los componentes, para lo cual fue necesario rediseñar las conexiones y el

protocolo de comunicación. La dificultad de esta etapa radicó en intentar diversos procedimientos y medir los tiempos de procesamiento y respuesta.

El Sistema consta de diversas áreas destinadas a elaborar piezas con ayuda del torno, fresa o ambas, y una banda transportadora en configuración de óvalo. Una computadora central gestiona la manufactura y las piezas. La interfaz gráfica que se generó es simple, práctica y eficaz, pues comanda todo el sistema y permite al usuario configurar el número de piezas y la máquina a utilizarse. Cabe destacar que todo el código se basa en un algoritmo computacional dentro de la máquina, así que el usuario sólo debe indicar lo que desea.

### Funcionamiento

Primero se descarga el material del almacén, que avanza por la banda transportadora hasta llegar a la estación de trabajo correspondiente, la cual cuenta con sensores magnéticos, topes neumáticos y un lector de código que lee la información de la pieza contenida en los pellets. En cada fase del trabajo se puede supervisar el avance en la interfaz: el número de piezas enviadas, en cola, manufacturadas o si ocurrieron errores. La interfaz es altamente simple e indica paso a paso cómo van las etapas del proceso de producción desde la pieza en bruto hasta que finaliza.

El proceso de encendido del sistema se ejecuta de forma manual para preparar el equipo y dejar las condiciones requeridas para un ciclo de maquinado. El resto opera de forma automatizada, y también cuenta con otra interfaz de usuario de tipo didáctico, pensada para que los alumnos conozcan cada paso del sistema: sacar la pieza del almacén, decidir a qué máquina enviarla y hacer una corrida de un proceso a otro.

Gracias a este proyecto, los alumnos conocen los procedimientos de la industria y las partes que conforman el sistema. Aunque los robots industriales actuales son más rápidos, pueden cargar más peso y tener más diversidad en las estaciones de trabajo, la manera de programarlos, el lenguaje y código son casi iguales, con mínimas variables. Enseñar a los alumnos todas las partes del sistema y la programación, implica una ventaja sobre otras universidades.

Adquirido hace más de 25 años, con un costo de unos cinco millones de pesos, este sistema recuperado por Alexis y Jhovvany ha representado un gran ahorro para la FI, pues con sólo un presupuesto de 150 mil pesos se volvió a poner en marcha.

Se desarrolló como un proyecto PAPIIT, a cargo del doctor Javier Cervantes: *Algoritmo para Actualizar un Sistema de Manufactura Flexible*, cuyo objetivo se cum-

plió gracias a la programación de este sistema. Jhovvany diseñó otro software que podría ser utilizado para añadir otras estaciones de trabajo, como de pintura o corte, debido a que la interfaz permite sacar los puntos de la periferia de una figura deseada y replicarla. Su proyecto finalizó en mayo, aunque aún tienen planeado agregar más estaciones de trabajo, nuevos procesos y mejorar la interfaz.

Queda la invitación abierta a estudiantes de Mecánica, Eléctrica, Computación e Industrial para dar continuidad al proyecto, con la oportunidad de desarrollar una tesis o un proyecto PAPIME. Los interesados pueden ponerse en contacto con los ingenieros a través de los correos electrónicos:

[arman@unam.mx](mailto:arman@unam.mx)  
[alexisjacovi@gmail.com](mailto:alexisjacovi@gmail.com)  
[jhohahc@hotmail.com](mailto:jhohahc@hotmail.com)



# Profesionales de la tutoría en la FI

Erick Hernández Morales / Foto: Jorge Estrada Ortíz



La primera generación del Diplomado La tutoría y la formación profesional integral del ingeniero, conformada por 15 docentes, se graduó en una ceremonia donde se entregaron reconocimientos, el pasado 7 de septiembre en el Centro de Docencia Ing. Gilberto Borja Navarrete.

El doctor Carlos Agustín Escalante Sandoval, director de la Facultad, resaltó la importancia que para su administración tiene el Programa Institucional de Tutoría y, por tanto, la formación y metodología que se ofreció en el Diplomado para los tutores es fundamental. “Un tutor no se improvisa, un tutor se tiene que preparar. Las ganas de fungir como tal no son suficientes, la preparación es indispensable”, afirmó.

Asimismo, recordó a los presentes la responsabilidad que implica la misión del tutor, pues se trata de guiar el camino del estudiante más allá de adquirir conocimientos





# Se graduó la primera generación del Diplomado La tutoría y la formación profesional integral del ingeniero

con valor curricular. Felicitó a los egresados por tomarse el tiempo para mejorar académicamente a la par del desempeño de sus actividades.

Por su parte, el maestro Marco Tulio Mendoza Rosas, secretario de Apoyo a la Docencia, recalcó que hace falta acabar con las dudas existentes acerca del valor de la tutoría. Aseguró que ésta es importante para poder enfocarse en las necesidades de los jóvenes y congratuló a la generación por el deseo de apoyar a los estudiantes.

El ingeniero Oscar Segura Garfias, coordinador del Centro de Docencia, afirmó que con este programa se pretende

contribuir al desarrollo de los tutores como parte de la profesionalización docente en el marco del Sistema de Gestión de Calidad ISO 9001:2008. Agregó que se procederá a realizar una evaluación de resultados, seguimiento y propuesta de mejoras para la Segunda Generación.

En nombre de la primera generación, la profesora Antonia del Carmen Pérez León, expresó su orgullo y el entusiasmo por esta nueva etapa en la que se desempeñarán como mejores tutores.

Los 15 egresados son Edgar Baldemar Aguado Cruz, Dulce Mónica Castillo Corona, Beatriz Cervantes García, Jesús Gallegos Silva, Alejandra Guzmán Cortés, David Francisco Jiménez Román, Gabriel López Domínguez, Francisco López Mendieta, Elizabeth Moreno Mavridis, Genaro Muñoz Hernández, Antonia del Carmen Pérez León, José Héctor Sandoval Ochoa, Védúar Allié Sarmiento Torres, Alberto Templos Carbajal y Orlando Zaldívar Zamorategui.

El Diplomado La tutoría y la formación profesional del ingeniero se integró de seis módulos con una duración total de 144 horas impartidos del 9 de junio de 2014 al 23 de junio 2015. Se impartió en modalidad intersemestral.

Estuvieron a cargo de la Coordinación del diplomado la maestra María Elena Cano Salazar y en el diseño pedagógico la licenciada María Guadalupe Salazar Hernández.

# La educación y las competencias

(Primera de dos partes)

José Eliseo Ocampo Sámano / Foto: Internet



*El ingeniero José Eliseo Ocampo Sámano, profesor de Ingeniería Industrial en nuestra Facultad, escribe un artículo sobre la educación superior desde el punto de vista de las competencias profesionales. Esta es la primera de dos entregas.*

## Enfoque de la educación basado en competencias

El propósito básico de este artículo es familiarizar al lector con los diversos enfoques basados en competencias que debe tener un sistema de educación superior para corresponder con eficacia a los requerimientos del mundo actual.

Para poder comprender mejor la problemática que dificulta el desarrollo de las actividades a realizar en un sistema educativo, es necesario reconocer el alto índice de deserción escolar a nivel superior. La baja eficiencia terminal, la frustración, el desengaño, el resentimiento hacia la escuela y el consecuente desperdicio de talento e inteligencia humana de los estudiantes que no se convierten en profesionistas son resultados no deseados.

Al abordar este tema, es importante considerar algunas cuestiones como: ¿Qué es lo que hace que aumente el vínculo entre el sistema de educación técnica superior y el mundo del trabajo? ¿Cómo están cambiando las exigencias profesionales y su relación con el empleo para los egresados? ¿Cuál es la experiencia laboral que transmiten los profesores a los educandos? ¿Cómo se prevé que el sistema de educación superior “entregue” a sus egresados y cómo debe de responder a las necesidades del país?

Para el área específica de ingeniería, las tendencias que actualmente afectan la formación de profesionistas son:

- **Globalización.** Transnacionalización de productos y marcas, integración económica, nueva división internacional del trabajo, etc.
- **Cambio científico-tecnológico.** Avance en las tecnologías de manejo, procesamiento, acceso y distribución de información.

- **Nueva estructuración de las empresas.** Acortamiento de las distancias entre niveles, aplanamiento de estructuras, desconcentración-descentralización de los mandos medios.
- **Transformación del contenido del trabajo.** Sustitución de “puestos de trabajo” por el concepto de área ocupacional.
- **Empleabilidad y no empleo de por vida.** Formación profesional de amplio espectro y no restringidas a puestos de trabajo específicos (competencias clave/transferibles).
- **Certificación.** Aseguramiento de la calidad, certificación de competencias laborales en sustitución de las credenciales educativas.

En el concepto de la nueva formación profesional de las carreras técnicas y probablemente también en las socioeconómicas, no se requiere más basarse en las referencias de un

puesto de empleo en concreto, si no se está orientando hacia el más amplio concepto de área ocupacional (esto es, en la empleabilidad).

El concepto de empleabilidad (competencia laboral), en su más amplio significado, hace referencia al potencial que tiene un individuo de ser solicitado para ser empleado por una empresa. Para esto es necesario conocer cuáles son las capacidades y habilidades que se requieren para desempeñar un determinado trabajo y tener los conocimientos y destrezas en el manejo de sistemas informáticos relacionados con las actividades

a realizar, para aplicarlos adecuadamente en el trabajo.

Basado en lo anterior podemos concluir que la competencia de los individuos es el resultado de un conjunto de atributos (conocimientos, habilidades, actitudes, valores, etc.) que se organizan de diferentes formas para llevar a cabo tareas específicas. Cuando esto se desarrolla en un área de trabajo y se traslada (si es necesario) a áreas profesionales próximas, se convierte en el concepto de competencia profesional.

La competencia profesional incluye la capacitación y el desarrollo de habilidades para la acción profesional, donde las acciones son actos mediante los cuales el hombre transforma la naturaleza, articulando varias dimensiones en sus procesos al tomar decisiones. El individuo, al ejecutar sus acciones debe percibir para qué está haciendo las cosas, de lo contrario es un mero automatismo (como si fuera una computadora).



# 25 años de **excelencia** musical

Marlene Flores García / Foto: Jorge Estrada Ortíz



**H**ace 25 años el maestro Óscar Herrera fundó el Coral *Ars Iovialis* de la FI. El pasado 18 de septiembre alumnos, exalumnos, la Orquesta de Cámara del Palacio de Minería, el Coro de la Facultad de Química y el Coral Luis Enrique Erro se reunieron para celebrar un cuarto de siglo de excelencia musical.

Un auditorio lleno y entusiasta recibió con calurosos aplausos al desprevenido maestro Herrera, para quien esta celebración musical fue una sorpresa en agradecimiento por su constante e incasable labor.

El concierto se estructuró en 5 partes temporales, por lustros; cada una con

el testimonio de algún participante del Coro, seguido de piezas interpretadas por la Orquesta de Cámara del Palacio de Minería.

La primera en pasar fue Dinorah Cruz, integrante fundadora, quien compartió anécdotas sobre los inicios de *Ars Iovialis*. *Cavallería rusticana*, pieza de la ópera del mismo nombre, acompañó este lapso.

A continuación Carlos Saucedo, profesor de la FI, habló sobre la integración del *Ars Iovialis* al Programa Coral Universitario en 1998: “Esta experiencia nueva, netamente universitaria, nos dio la oportunidad de sentir el orgullo de la identidad,

así como de difundir la cultura”, comentó. El Primer divertimento de Mozart fue la canción seleccionada para representar el sentir de la primera década.

Divertidas historias sobre sus inicios en el Ars Iovialis fueron las que contó Mario Sierra Tabla, quien además tuvo el privilegio de cantar por primera vez en la Feria Internacional del Libro del Palacio de Minería. “Formar parte de esta experiencia me ha dado muchos días eternos”, dijo a manera de agradecimiento.

Al igual que Mario, Abel Jared Pérez Calvo fue otro ingeniero que pasó sus días bajo la dirección del maestro Herrera, lo que le dio la inspiración para, a su vez, organizar un coro al convertirse en docente.

Así nació el Coral Luis Enrique Erro de la Escuela Secundaria Técnica 43, que se unió a la celebración para acompañar a la Orquesta en su interpretación de Les anges des nos

campagnes, Caminante del Mayab y Voissut ton chemin.

En un tono más popular y para pasar a la segunda década, sonó el famoso tango de Carlos Gardel Por una cabeza. En esta ocasión se dirigió al público Flor Díaz de León, esposa de Óscar Herrera, para destacar el espíritu familiar y de trabajo en equipo que reina en el Coro.

Finalmente, Flor Díaz de León, también profesora de nuestra Facultad, habló sobre los últimos 5 años: “estar en un ámbito en el que he experimentado algo inefable, intangible y que al mismo tiempo se acomoda en espacios que no pueden ser comunicados con palabras es parte de lo que me ha sido obsequiado”, expresó.

Subieron al escenario el Ars Iovialis y sus ex miembros, así como el Coro de la Facultad de Química para cerrar el evento cantando El grillo de Josquin Des Prez, Gloria in excelsis de Antonio Vivaldi, Va, pensiero de

## El **Coral Ars Iovialis** de la **FI** ofreció un concierto de gala con motivo de su aniversario de plata

Giuseppe Verdi, Hijo de la luna de José María Cano y el Hallelujah de Händel.

“El maestro Herrera es el orfebre que minuciosamente engarza su talento musical con la pasión por el arte”, expresó el ingeniero Pérez Calvo. Acto seguido, una placa conmemorativa fue develada para recordar la ocasión y que las generaciones futuras conozcan la trascendencia del Ars Iovialis.

Óscar Herrera resaltó la importancia de sensibilizar a la población a través de la cultura y el papel que la División de Ciencias Sociales y Humanidades juega en este sentido para los ingenieros. “Éste fue un sueño que empecé yo solo pero que muchos han querido soñar conmigo y se los agradezco”, finalizó.

El Himno universitario y un Goya que retumbó en las paredes del Auditorio Javier Barros Sierra cerraron con broche de oro la ocasión.



## Record-breaking royal

**A**n art studio with no brushes or paint. Mbongeni Buthelezi uses strips of plastic and glued to the canvas for his portraits.

When the South African studied art he couldn't afford to buy expensive materials. So he found an alternative and now produces this unique kind of art.

He collects plastic bags from the streets around his Johannesburg studio and has turned recycling into an art form.

[Click to hear the report](#)

[Related story](#)





## SISTEMA DE TIERRAS EN REDES DE DISTRIBUCIÓN

# Nuevas Publicaciones

Octubre 2015



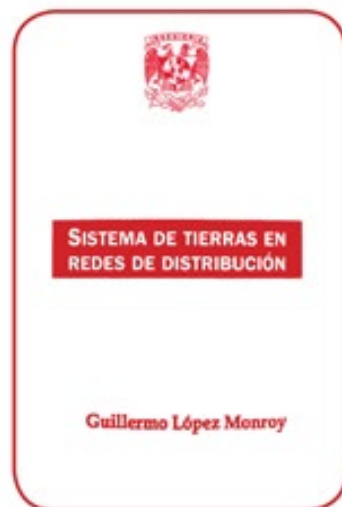
División de Ingeniería Eléctrica

**LÓPEZ MONROY, Guillermo.** Sistema de tierras en redes de distribución. México, Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ingeniería, 2012, 157 pp.

Este material está dirigido a los alumnos de la carrera de Ingeniería Eléctrica y Electrónica, así como a todos aquellos que trabajan en el diseño o construcción de sistemas de tierras, para que tengan una base sólida cuando realicen trabajos de esta área.

El libro tiene como objetivo que los ingenieros electricistas se familiaricen con los sistemas de tierras, ya que la información existente se encuentra muy dispersa, y aún hay incongruencias entre los reglamentos y las exigencias de los fabricantes de equipos. Es necesario seguir estudiando los sistemas de tierras y llevar estadísticas de los equipos fallados para en un futuro próximo establecer un criterio unificado.

**CONTENIDO:** Prólogo; Introducción; El suelo como conductor de la electricidad; Potenciales peligrosos; El electrodo de puesta a tierra; Diseño de sistemas de tierras; Normas en sistemas de tierras; Varios; Bibliografía.





# ■ AGENDA FI

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

Ciclo de  
**CONFERENCIAS DE OTOÑO**  
SEMESTRE 2016-I

**La importancia del conocimiento de sí mismo en el proyecto de vida**  
Conferencista: Ing. Pablo García y Colomé  
14 de octubre de 17:00 a 19:00 h  
Sala de Videoconferencias

**Metas y propósitos en la vida: misión y visión**  
Conferencista: Mtro. Miguel Figueroa Bustos  
16 de octubre de 17:00 a 19:00 h  
Sala de Videoconferencias

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

Palacio de Minería  
**Minería**  
PALACIO DE MINERÍA

Segunda exhibición  
de **AUTOS**  
clásicos y veteranos

10 y 11 octubre, 2015  
Tacuba 5, Centro Histórico

¿Eres joven?, ¿Eres ingeniero?,  
entonces te invitamos a **aumentar**  
tus conocimientos

Inscríbete en:

**1<sup>er</sup>** Encuentro Nacional de  
jóvenes en la **Ingeniería**

19 y 20 de octubre 2015  
[www.eventos.ai.org.mx/encuentro](http://www.eventos.ai.org.mx/encuentro)  
Cupo limitado

XII Ciclo de  
Estructuras

Inician reuniones  
de planeación



Tercer Simposio  
Robótica Educativa



Comenta



La UNAM, a través de la Coordinación de Seguridad de la Información/UNAM-CERT de la Dirección General de Cómputo y de Tecnologías de Información y Comunicación, te invita a asistir al

# Congreso SEGURIDAD en CÓMPUTO 2015

Protegiendo entornos digitales

Del 26 de noviembre al 3 de diciembre

**Día Chevron**

División de Ingeniería  
en Ciencias de la Tierra

**Conferencia**  
Importancia del Reporte de Reservas  
de Hidrocarburos para México

13 de octubre, de 9:00 a 11:30 h.  
Auditorio Javier Barros Sierra

Facultad de  
Ingeniería

PROGRAMA ÚNICO DE  
ESPECIALIZACIONES

**Campos del conocimiento de Ingeniería Civil**

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

**Campos del conocimiento de Ingeniería Eléctrica**

|                                      |                                                                                                    |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ahorro y uso eficiente de la energía | Energía térmica<br>Energía eléctrica                                                               |
| Energía eléctrica                    | Diseño de instalaciones eléctricas industriales<br>Diseño de subestaciones y líneas de transmisión |
| Control                              | Control automático e instrumentación en procesos industriales                                      |

Registro de aspirantes a partir del 12 de octubre, 2015  
Entrevistas del 3 al 6 de noviembre, 2015

Calendario de trámites  
[www.ingenieria.unam.mx/spifi/](http://www.ingenieria.unam.mx/spifi/)  
Mayores informes:  
M.I. María de Lourdes Arellano Bolio  
Coordinadora de Posgrado

[labolio@ingenieria.unam.mx](mailto:labolio@ingenieria.unam.mx) 56223004 al 06  
<http://www.ingenieria.unam.mx/spifi/paginas/especial1.html>

**53 Aniversario**  
COMIDA ANUAL 2015 | SEFI

Celebrando los logros alcanzados, sigamos reuniéndonos

**Por el futuro de la ingeniería mexicana**

**VIERNES • 30 • OCTUBRE**

RECEPCIÓN 2:30 PM PALACIO DE MINERÍA, TACUBA #5  
CENTRO HISTÓRICO, MÉXICO D.F.

Costo por boleto \$700.00 Pesos  
informes y ventas: <https://comidasefi2015.boletia.com/>  
[gloria.chavez@sefi.org.mx](mailto:gloria.chavez@sefi.org.mx)

SOCIEDAD DE EXALUMNOS DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNAM  
Tacuba 5, Centro Histórico, Cuauhtémoc, Distrito Federal C.P. 06000  
Palacio de Minería 5512-3353 y 5510-4960

**SIEMENS** | Stiftung

**Empowering people. Award 2015**  
Technologies for basic needs

¡Si tienes un producto o una solución de tecnología sencilla que puede ayudar a las personas en los países empobrecidos para cubrir sus necesidades básicas, como agua corriente o energía, envíala ya!

Las inscripciones pueden realizarse en  
<http://www.empowering-people-network.siemens-stiftung.org/>  
hasta el 30 de noviembre de 2015

Premios en efectivo y a los que presentan propuestas de soluciones prometedoras serán invitados a unirse a la "empowering people. Network", una colaboración de inventores y emprendedores sociales de todo el mundo

**Lealtad**  
Ser leal con los demás es  
ser leal con uno mismo

La lealtad implica actuar de acuerdo a nuestros principios,  
siendo coherentes con lo que pensamos, decimos y hacemos.

XII Ciclo de  
Estructuras

Inician reuniones  
de planeación



Tercer Simposio  
Robótica Educativa

Comenta



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

Ciclo de  
**CONFERENCIAS DE OTOÑO**  
SEMESTRE 2016-I

**La importancia del conocimiento de sí mismo en el proyecto de vida**  
Conferencista: Ing. Pablo García y Colomé  
14 de octubre de 17:00 a 19:00 h  
Sala de Videoconferencias

**Metas y propósitos en la vida: misión y visión**  
Conferencista: Mtro. Miguel Figueroa Bustos  
16 de octubre de 17:00 a 19:00 h  
Sala de Videoconferencias

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

La Coordinación de Difusión Cultural / UNAM invita a:

**conecta2015**  
campos del pensamiento

**violencia: ¿qué nos está pasando?**

29 de octubre  
17:00 horas

Transmisión en vivo en  
Facultad de Ingeniería, Sala de Videoproyección  
salón D5-11, Edificio Principal (planta baja)  
y en las pantallas del Circuito Cerrado de TV.

#Conecta2015  
**conecta.unam.mx**

Miguel Carbonell  
José Franco  
Mario Luis Fuentes  
María Elena Medina Mora  
Feggy Ostrasky  
Jorge Volpi

El Programa Único de Especializaciones de Ingeniería (PUEI)  
convoca a todos los alumnos del programa  
de la generación 2015-1 y anteriores al

**Exámen de conocimientos  
para obtener el grado  
de especialista en Ingeniería**

Calendario de trámites  
<http://www.ingenieria.unam.mx/spifi/>

Mayores informes:  
M.I. María de Lourdes Arellano Bolio  
Coordinación de Posgrado  
5622 3004 al 06  
labolio@ingenieria.unam.mx

**Al Encuentro del MAÑANA 2015**  
DÉCIMO NOVENA EXPOSICIÓN DE ORIENTACIÓN VOCACIONAL

**¿Qué posgrado elegir?**

15 al 22 de octubre  
9:00 a 17:00 horas

Centro de Exposiciones  
y Congresos UNAM  
Avenida del IMAN número 10  
Ciudad Universitaria

[www.dgose.unam.mx](http://www.dgose.unam.mx)

**VEN y descubre al científico  
que todos llevamos dentro!**

**FIESTA  
de las CIENCIAS  
y las HUMANIDADES**

2015

entrada libre  
16 y 17 de octubre

Sedes:  
Explanada de Universidad Museo de las Ciencias  
y Museo de la Luz

Conoce el programa de actividades y regístrate en: [www.dgdc.unam.mx/lafiesta](http://www.dgdc.unam.mx/lafiesta)

**Audi México**

¿Qué tan Audi eres?  
EMA Estudiantes Mexicanos en Alemania

Aprovecha la oportunidad de ganar experiencia práctica tanto en México como en una de nuestras plantas alemanas durante tus estudios, con la posibilidad de ser contratado después de obtener tu título universitario.

**Sesión informativa: 7 de octubre, 9:00 h. / Auditorio Raúl J. Marsal**

**Si estudias Ingeniería:**

- Industrial
- De Sistemas
- Mecánica
- Automotriz
- Eléctrica
- Mecatrónica
- Electrónica
- Química
- Manufactura de autopartes
- o alguna otra

**Requisitos:**

- Ser estudiante activo de los 2 o 3 últimos semestres de tu carrera
- Promedio mínimo de 8.5
- Inglés Avanzado (TOEFL 550 pts)
- Alemán (certificado mínimo nivel A2)
- Contar con seguro médico facultativo
- Disposición para cambiar de residencia
- Disponibilidad de tiempo completo

[www.audi.com.mx/ema](http://www.audi.com.mx/ema)



# La FI se llena de cultura

Marlene Flores García / Foto: Jorge Estrada Ortíz

## NotiFIcando

**C**hile, Perú, El Salvador y República Dominicana fueron algunos de los países que llenaron de vida y movimiento el vestíbulo del Auditorio Javier Barros durante el V Festival de las Culturas del Mundo en la Universidad Nacional Autónoma de México, el pasado 2 de septiembre.

Esta actividad fue organizada gracias a la Dirección General de Atención a la Comunidad Universitaria, la Dirección General de Cooperación e Internacionalización, el Centro de Enseñanza para Extranjeros y la División de Ciencias Sociales y Humanidades de la Facultad de Ingeniería.



# Diversos países visitaron la Facultad de Ingeniería durante el V Festival de las Culturas del Mundo

Durante la jornada se expusieron y vendieron artesanías, discos y libros. Además, hubo distintas actividades lúdicas que divirtieron a los alumnos y les dieron un pequeño descanso de sus múltiples actividades académicas.

A la hora de la comida, pollo con arroz dominicano, *beignets*, tamales, popusas y mate de coca fueron algunos de los platillos que enriquecieron la experiencia de los visitantes y que dejaron satisfechos a los ingenieros que se acercaron curiosos en busca de algo para calmar el hambre.

El Coro *Ars Iovalis* de nuestra Facultad y los Niños Cantores del Centro Histórico llenaron de música el Auditorio Javier Barros Sierra. Por su parte, Mardonio Carballo compartió un poco de poesía náhuatl.

Acto seguido, el Ballet Sulayezi deleitó a los asistentes con sus habilidades para la danza árabe. Finalmente, Sudáfrica se hizo presente con la proyección de la película *Invictus*.

## Los placeres de la lectura

Elizabeth Avilés / Foto: Jorge Estrada Ortíz



“Desnudos o vestidos, en la cama o en la mesa, en el césped o en la alfombra, con música o en silencio, entre sábanas o en el clóset... leer es un placer que enriquece el conocimiento y estimula la imaginación”. Así comenzó la plática Algunas Reflexiones sobre la



Lectura del ingeniero Gonzalo López de Haro, secretario General de la FI, para los alumnos de Cultura y Comunicación, organizada por la División de Ciencias Sociales y Humanidades.

Cuando en una encuesta de 2013 se les preguntó a alumnos de licenciatura si habían leído algún libro en el último año sólo por el placer a la lectura, la Facultad de Ingeniería ocupó el último lugar. Ante este dato, el ingeniero manifestó: “si bien se puede llegar a ser un buen ingeniero sin leer, se puede llegar a ser un mejor ingeniero si se tiene ese hábito; es sustancial que como ingenieros adquiramos aprendizajes, habilidades y competencias, leer es importante también para una formación integral”.

La lectura es en principio una forma de comunicación con base lingüística, pero también nos permite construir sentidos, comprender el mundo, apropiarnos de la lengua y ensanchar horizontes. Si tiene tantos beneficios y placeres, ¿por qué no se lee?

Una primera respuesta dada por el ingeniero es el desaliento que conlleva el que “leer sea uno de los pocos verbos cuya forma más usual de conjugación es el imperativo”, pero también retoma el miedo que la antropóloga francesa Michèle Petit identifica en su libro *Nuevos acercamientos a los jóvenes y la lectura*: temor a la transgresión, a la opinión de los demás, a salir del rol socialmente predeterminado e incluso a la confrontación con uno mismo, porque a pesar de que la lectura es un acto de libertad a través del cual tenemos un diálogo con el texto y construimos nuestra propia identidad, también llega a ser utilizada como instrumento de autoridad y sometimiento.

Con la lectura en voz alta de la primera página de historias como *El Perfume* de Patrick Süskind y *La más faulera* de Mónica Lavín, el ingeniero concluyó que para fomentar la lectura hay que cultivarla como un hábito nacido de motivaciones internas: “a dejar atrás la idea reduccionista de que los ingenieros no leemos, a romper los miedos y aventurarnos en el mundo de los libros para encontrarnos a nosotros mismos”.

## Curso de **emprendedurismo**

Marlene Flores García / Foto: Jorge Estrada Ortíz

**I**nteressados en unirse al Grupo de Servicio Social con Aplicación Directa a la Sociedad, coordinado por el ingeniero Gabriel Moreno Pecero, se reunieron el 20 de agosto en el Centro de Ingeniería Avanzada para participar de un curso de emprendedurismo.





María del Carmen Navarrete, vicepresidente de Relaciones de la Sociedad de Exalumnos de la Facultad de Ingeniería (SEFI), ofreció una plática cuyo propósito fue preparar a los alumnos para proponer proyectos innovadores que solucionen los problemas de las comunidades donde trabaja el grupo.

Al inicio del evento, el doctor Arnulfo Ortiz Gómez, miembro coordinador del Grupo, mencionó algunos de los sitios en los que se ha trabajado: las delegaciones Milpa Alta y Tlalpan, y la comunidad de Chilapa, donde asesoraron y profesionalizaron a académicos de su Conalep así como la construcción de obras civiles.

Además, con mucho orgullo recordó que por cinco años miembros del Grupo han sido merecedores del premio al servicio social Doctor Gustavo Baz Prada.

El ingeniero Arturo Tapia, también coordinador, resaltó que el Grupo no está restringido a la Facultad de Ingeniería,

sino que son bienvenidas todas las instancias de la UNAM. “Es una enorme satisfacción ver a los alumnos ser parte de la solución a los problemas que nuestro país tiene”, comentó.

### Emprendedurismo

La ingeniera Navarrete afirma que para crear una empresa es necesario liderazgo, cambiar la mentalidad a una de clase mundial y los valores, como la calidad, integridad, el trabajo en equipo y humildad.

Además, actualmente las compañías se organizan en una estructura molecular más incluyente y fuertemente unida por líneas de comunicación entre las diferentes áreas de trabajo.

Esto se vincula con las grandes tendencias de cambio en el siglo XXI, por ejemplo, las relaciones de poder han pasado del autoritarismo a la corresponsabilidad; el mundo ha dejado de ser estático y predecible para ser cambiante y globalizado, lo que hace más urgente la necesidad de valores universales.

La ingeniera Navarrete puntualizó que una de las formas en que la SEFI impulsa a los alumnos emprendedores es con el concurso Emprendedores SEFI, que ahora se encuentra en la fase de entrevistas entre equipos participantes y los mentores; su propósito es satisfacer la necesidad de que los jóvenes ingenieros tengan una experiencia profesional real antes de egresar y fomentar la cultura empresarial.

Para cerrar, el ingeniero Moreno Pecero presentó algunas fotos del proyecto para prevenir estragos causados por las lluvias mediante el uso de bambúes, en el que colaboran la Sociedad Mexicana de Ingeniería Geotécnica y el INEGI, entre otras instituciones.

“Nuestro país es extremadamente generoso si se le brinda la oportunidad de manifestarse así”, fueron las palabras con las que el ingeniero invitó a todos los presentes a seguir trabajando en proyectos que ayuden a las comunidades más desprotegidas de México.



# Drupal Global Training Day

Mario Nájera / Foto: Jorge Estrada Ortíz



Con el fin de difundir el uso de software libre entre la comunidad universitaria, se llevó a cabo el Drupal Global Training Day el pasado 21 de agosto en el Laboratorio IBM del Posgrado de Ingeniería. Se trata de un entrenamiento que la Drupal Association realiza cada año de manera gratuita para que profesionistas de distintos ámbitos académicos aprendan a crear una página web de manera sencilla, rápida y ordenada.

Drupal es un sistema de gestión de contenidos (Content Management System o CMS), escrito en lenguaje PHP, que permite diseñar un sitio en la red para crear páginas oficiales,

como las de Harvard, la Casa Blanca y, recientemente, la de la UNAM. Este software facilita la personalización y

la funcionalidad del sitio desde una interfaz gráfica, para que el resultado final sea más legible y más cómodo de navegar.

Las actividades realizadas durante la jornada incluyeron una explicación general sobre el concepto de software libre, las características de Drupal, la comunidad que hace posible este programa y, además, los asistentes construyeron un sitio web completo para demostrar que se puede hacer de manera rápida con elementos complejos como audios o videos.

Cabe destacar que este entrenamiento es un beneficio para los estudiantes y académicos de la UNAM, ya que

conocen el funcionamiento y las posibilidades que impulsa un software moderno y respaldado por una comunidad mundial.

El maestro Juan José Carreón Granados, coordinador de este proyecto PAPIME (PE104415, Drupal Camp y Web Academy), y Julio César Ibáñez Rangel, responsable de impartir el curso, invitan a la comunidad universitaria a inscribirse al Drupal Camp 2015, que se llevará a cabo la primera semana de noviembre, donde se reunirán especialistas en la Torre de Ingeniería para impartir cursos y conferencias que contribuyen al conocimiento de Drupal y del software libre.

# Agrupaciones estudiantiles **se renuevan**

Marlene Flores García / Foto: Eduardo Martínez Cuautle



El número de agrupaciones estudiantiles que enriquecen la vida académica de la FI aumentó a 37 el pasado 10 de septiembre, día en que 3 nuevas sociedades de alumnos y sus agremiados se reunieron para tomar protesta frente al doctor Carlos Agustín Escalante Sandoval, director nuestra Facultad. Asimismo, otras dos cambiaron de mesa directiva.

Kevin Ruiz Negrete, presidente, y Francisco García, vicepresidente, estarán al frente de la recién creada Asociación Aeroespacial de la Facultad de Ingeniería (AAFI), que tendrá como asesor al doctor Saúl Daniel Santillán Gutiérrez, director del Centro de Alta Tecnología ubicado en Juriquilla, Querétaro.

De acuerdo con su plan de trabajo, se aspira a que en tres años la AAFI se encuentre preparada para concursar a nivel internacional, y a que en 5 esté generando un impacto directo en la sociedad mexicana. Además, desa-

rollarán actividades de interés académico, como cursos, talleres, difusión y conferencias.

SAE Aero Design UNAM será el capítulo estudiantil de la Society of Automotive Engineers (SAE) dedicado a competir en su rama aeronáutica, categoría Regular o de carga. Su primera capitana, Carolina Vélez Rojo, explicó que la temporada actual empezó en enero, por lo que ya finalizaron el diseño conceptual de su nave en la parte estructural y la de aviónica.

Más adelante se espera crear el prototipo al tiempo que se colabora con patrocinadores externos. El propósito es convertirse en una organización



que desempeña un excelente papel en sus actividades y presenta proyectos de alta calidad.

La tercera asociación novel fue el equipo Puma Off-Road, también capítulo estudiantil de la SAE, participante en la rama que requiere el diseño y manufactura de un automóvil todo terreno. Aunque ha competido por varios años, apenas éste se consolidó como agrupación.

El capitán Juan Antonio Jiménez Germán detalló que para octubre tienen programada una exposición de autos antiguos en el Palacio de Minería y que sus próximas contiendas serán en Toluca (noviembre) y durante el 2016 en el Bajío mexicano y Nueva York.

El doctor Escalante Sandoval felicitó a estas nuevas agrupaciones por integrarse, demostrando así que los estudiantes de la FI son una comunidad viva y proactiva que busca el beneficio académico y el engrandecimiento de nuestra Universidad. “Gracias por atreverse a dirigir estos importantes proyectos”, finalizó.

### **Nuevas mesas directivas**

La primera mesa en renovarse fue la del Centro de Negocios e Ingeniería Industrial (CNII), cuyo presidente saliente, Mario Alberto Hernández, presentó los resultados de su gestión antes de que Jorge Chávez Briseño, presidente entrante, tomara protesta.

Entre los logros alcanzados se cuenta la realización del X Simulacro Empresarial Business Apprentice War (BAW), la Cuarta Feria EPIC y el fortalecimiento

de alianzas con las empresas Campus Party y Start Up México.

El plan de trabajo propuesto por Jorge Chávez incluye grandes cambios, como el renombramiento del CNII para que sea más incluyente y toda la comunidad universitaria se sienta invitada a participar, y la implementación de un área de diagnóstico y asesoramiento empresarial. Además continuarán los cursos, talleres y pláticas que regularmente organizan para fomentar y consolidar el espíritu emprendedor.

También la Sociedad Astronómica de la Facultad de Ingeniería (Safir) cambió su mesa directiva. En esta ocasión es Roberto Antonio Domínguez Lledias quien cede la conducción de Safir a Óscar Iván Calderón Hernández.

La Safir fue afortunada durante el periodo de Roberto, ya que ocurrieron tres fenómenos astronómicos en torno a los que pudieron organizar eventos. Adicionalmente, impartieron charlas

en la UAM Azcapotzalco y en la Sociedad Astronómica de México (SAM), y visitaron la Biblioteca Vasconcelos como parte de un curso de verano para niños. Destacan también algunas apariciones en radio y periódico, y la adquisición de dos telescopios de gran calidad visual.

Para la nueva gestión, Óscar fijó como objetivos la completa automatización de la cúpula que se encuentra en el Conjunto Sur de la FI, visitar el Observatorio HAWC en Puebla e impartir un curso de astrofotografía. Eventos como la Jornada Astronómica, participación en los medios y trabajos en conjunto con la SAM y otras sociedades se seguirán llevando a cabo.

El Director recordó que las asociaciones estudiantiles juegan un rol sustancial en la vida académica y son vinculantes entre las distintas ingenierías. Felicitó a los presidentes salientes por el excelente rendimiento de cuentas y a los entrantes por sus ambiciosos planes de trabajo.

# XI Simulacro Empresarial BAW

Rosalba Ovando Trejo / Foto: Jorge Estrada Ortíz



**S**e realizó el XI Simulacro Empresarial Bussines Apprentice War (BAW), en el Auditorio Sotero Prieto de la Facultad de Ingeniería, el pasado 11 de septiembre; la organización estuvo a cargo del Centro de Negocios e Ingeniería Industrial (CNII) y la Incubadora de Empresas InnovaUNAM Unidad Ingeniería.

Desde hace varios años este evento ha tratado de fomentar entre los estudiantes universitarios la idea de crear en un semestre una empresa ficticia y que de manera lúdica aprendan el manejo y operación de la misma, a fin de que sea la base para fundar una empresa real.

En este marco, se presentaron tres conferencias impartidas por emprendedores de InnovaUNAM, con el fin de exhortar y motivar a los asistentes al BAW a seguir el camino del emprendimiento, como Diego de la Sancha, director General de Apruebo y ex miembro del CNII, quien habló sobre los retos que enfrentó para fundar su primera empresa y

el panorama que observa ahora al hacerla crecer.

El segundo ponente, Edwin Moreno, escritor de Forbes y fundador de Surfing.digital, compartió con los participantes su visión sobre el emprendimiento, la importancia de la tecnología y los modelos de negocios exponenciales en nuestra sociedad actual.

Por su parte, Fabián Mauricio Sánchez Carrillo, empresario incubado por InnovaUNAM Unidad Ingeniería, habló sobre los desafíos para crear e introducir al mercado Blakprotector, el primer producto desarrollado por su empresa Biosoluciones.

Después de que los estudiantes convivieran con los conferencistas, como actividad complementaria los organizadores del Bussines Apprentice War realizaron una dinámica de integración, a fin de que los participantes pudieran formar los equipos con los que trabajaran durante el semestre en pro de llevar a la práctica el emprendimiento.

Cabe destacar que el acto inaugural fue encabezado por la maestra Silvana Hernández García, jefa del Departamento de Ingeniería Industrial, y la ingeniera Tania Beranyeth García Telésforo, gerente de InnovaUNAM Unidad Ingeniería.



# Noche de Museos del Palacio de Minería

Anyeli Velázquez / Foto: Jorge Estrada Ortíz



Como todos los últimos miércoles de cada mes, el Palacio de Minería participó en la Noche de Museos de agosto y presentó a la agrupación Acústica Dual, en un concierto de guitarra acústica que retumbó las ovaladas ventanas del Salón de Actos del edificio que construyó hace más de 200 años Manuel Tolsá.

Como “un toque de informalidad a la música clásica y muy formal para ser callejera”, así definen su proyecto los integrantes de Acústica Dual, Efrén Rodríguez y Saúl García, egresados de la Escuela Libre de Música.

La propuesta musical se dirige al público en general y su objetivo es

provocar sensaciones más allá de lo ordinario. Sus influencias vienen de la escuela clásica (especialmente del periodo barroco), el jazz, el rock contemporáneo y unos ligeros tintes de folclor.

Alrededor de 150 personas disfrutaron del sonido de las cuerdas de Acústica Dual, a través de piezas como *Octubre a tu lado* y *Rodgab* de su autoría;

*Bésame mucho* de Consuelo Velázquez y *Tamacun* de los guitarristas Rodrigo y Gabriela.

El dueto también se ha presentado en otros espacios, como la Antigua Academia de San Carlos, el Alcázar del Castillo de Chapultepec, el Museo de las Intervenciones y el Palacio del Arzobispado.

La música seguirá sonando en el Palacio de Minería durante la siguiente Noche de Museos, fue con la Orquesta de Cámara de la Sinfónica de Minería que se presentó el 30 de septiembre a las 19:00 horas en el Salón de Actos.

# Historia del Saltimbanqui Universitario

Ma. Eugenia Fernández / Foto: Jorge Estrada Ortíz



La Dirección General de Atención a la Comunidad Universitaria en coordinación con la División de Ciencias Sociales y Humanidades presentó Historias de un Saltimbanqui Universitario, con la participación del actor Jonathan Rojas, el pasado 7 de septiembre en el Auditorio Sotero Prieto.

El grupo, conformado, además de Jonathan, por Mireya González, Adrián Martínez y Pred Ahiram, está inspirado en los juglares que pregonaban noticias y espectáculos en las plazas públicas de la Europa medieval. El juglar contaba cuentos y noticias desde un banquito y cuando venían los vigilantes del orden él saltaba desde éste y corría, de ahí el término saltimbanqui.

Entre música, poesía, actuación y humor los artistas desarrollan una narración escénica para que los alumnos de nuevo ingreso y los que quisieron pasar un rato ameno conocieran la cotidianidad universitaria más allá del aspecto académico.

Los alumnos se deleitaron con la historia de Jonas, un saltimbanqui que pregonaba el privilegio y orgullo de pertenecer a la UNAM no sólo por el conocimiento que proporciona en las aulas, sino también por las experiencias y valores universitarios que asume: amistad, el compañerismo, la gratitud y la libertad.



# Ingenieros preparados contra los *sismos*

Marlene Flores García / Foto: Eduardo Martínez Cuautle

El sismo de 1985 marcó un hito en la historia de México. El pasado 19 de septiembre se conmemoraron 30 años del terremoto y como parte de las actividades se organizó un macrosimulacro a nivel nacional en el que nuestra máxima casa de estudios y la Facultad de Ingeniería participaron activamente.

A las 11:30 de la mañana sonó la alerta sísmica en el Distrito Federal, Estado de México, Puebla, Oaxaca, Morelia, Chilpancingo y Acapulco, Guerrero. También se realizó simulacro en otros estados, como Baja California y Morelos, y en algunas ciudades de Baja California Sur, Sinaloa, Sonora, Coahuila, Tamaulipas,

Tlaxcala, Hidalgo, Colima, Nayarit, Jalisco, Michoacán, Tabasco, Chiapas, Veracruz, Yucatán y Zacatecas.

En zonas del país con menor sismicidad se llevaron a cabo otro tipo de simulacros, como de incendios, derrame de materiales químicos y fugas. En el caso particular de Puerto Vallarta, Jalisco se emitió una alerta de tsunami y se evacuó una playa.

El objetivo del ejercicio fue aplicar las medidas y acciones de seguridad necesarias ante la presencia de sismo y generar una cultura de la prevención y la autoprotección. En consecuencia, la comunidad universitaria desarrolló procedimientos de

repliegue, evacuación e identificación de zonas de menor riesgo.

En la FI la Comisión Local de Seguridad (CLS) es la responsable del desarrollo, implantación y actualización de los planes, programas y acciones en materia de protección civil y seguridad. Adicionalmente difunde, coordina, ejecuta y evalúa el Programa Interno de Protección Civil para que el personal que labora en la dependencia participe en la realización de prácticas y simulacros. Cabe destacar que la Facultad cuenta con un Sistema de Alerta Sísmica (SAS) que se detona si el epicentro es en las costas de Guerrero y si el sismo es mayor a 6 grados Richter.

Conscientes de que vivimos en una ciudad altamente sísmica, los futuros ingenieros, profesores y trabajadores de la FI participaron entusiastamente en el simulacro. Iván Lozano, alumno de tercer semestre de Ingeniería Mecatrónica, considera que este tipo de ejercicios ayudan a prepararse para actuar adecuadamente en un sismo y que es esencial la participación e interés de la población.

José Raúl Lucero, Krishna Sandoval y Marco Antonio Vértiz, de octavo semestre de Ingeniería Civil, aseguraron que para su carrera es especialmente relevante acercarse a las actualizaciones en materia de construcción, y que también el resto de las ingenierías

debe participar en acciones de organización y difusión de medidas de seguridad.

Como parte de la conmemoración se instalaron exposiciones fotográficas en el Palacio de Minería y en el edificio principal de la FI en Ciudad Universitaria, donde además se transmitieron de manera constante videos de la época, fiel testimonio de la que es considerada la peor tragedia que ha golpeado a nuestra ciudad. El programa de radio Ingeniería en marcha contó con la presencia de expertos que hablaron de los avances en la normatividad de construcción así como de la labor de protección civil que realiza nuestra Facultad.

La muestra fotográfica *19 de Septiembre de 1985... a 30 Años de los Terremotos de la Ciudad de México*, organizada por la CLS con el apoyo del Instituto de Ingeniería y la Coordinación de Comunicación en el diseño e instalación, despertó el interés de los alumnos de la FI y de otras facultades. Tal fue el caso de Rodrigo Rubén Báez y Estela López Hernández de Filosofía y Letras, quienes visitaron la muestra y aseguraron que informarse sobre las medidas de seguridad es la clave para realizar acciones efectivas en caso de que ocurra un sismo.

Las fotografías que causaron más impacto en los alumnos fueron las del Parque de Beisbol del IMSS, actual Parque Delta, que se convirtió en una improvisada morgue en la

## La FI se suma a las acciones de prevención y al macrosimulacro nacional del 19 de septiembre

que dolientes de todas las clases sociales iban a buscar a sus familiares desaparecidos, y las que plasman la solidaridad de los jóvenes estudiantes de aquella época que buscan entre las ruinas de los edificios a sobrevivientes y víctimas del terremoto.

Junto a las 30 imágenes de los destacados fotoperiodistas Pedro y Eloy Valtierra, se colocó una reproducción del desplegado universitario del 24 de septiembre en el que el rector Jorge Carpizo menciona: “La Universidad está al servicio de la Nación. De la Nación se nutre y en la Nación tiene su razón de ser ... En estos días en que la Nación ha sido severamente dañada, la Universidad deja sus recintos y traslada a sus estudiantes, profesores y trabajadores a los lugares donde más se les necesita. Ahí continúa su trabajo.”

Cabe destacar que la exposición fotográfica se trasladó al Centro de Ingeniería Avanzada, del 28 de septiembre al 2 de octubre, y estará en la Biblioteca Enrique Rivero Borrell del 5 al 9 de octubre.

El doctor Carlos Agustín Escalante Sandoval, director de la FI, al visitar la muestra fotográfica en el edificio principal reconoció la invaluable labor que realiza la Comisión Local de Seguridad en materia de protección civil y concientización de nuestra comunidad.





*Foto: Eduardo Martínez Cuautle*

### Jugando al mago

**C**uatro estudiantes juegan a adivinar. Uno de ellos elegirá entre tres unos y dos ceros para formar un número en sistema binario que tendrá tres cifras. Colocará en tres casilleros a los números elegidos. El juego se trata de que cada uno de los otros tres estudiantes adivine en el casillero que le corresponde si hay un uno o un cero. El primero puede ver los dos casilleros de sus compañeros pero no en el suyo y no logra adivinar. El segundo sólo puede ver el casillero del tercero y escuchó al primero y tampoco logra saber lo que contiene su casillero. El último no puede ver ningún casillero pero escuchó las respuestas de sus compañeros y contesta correctamente lo que contiene su casillero. ¿Qué número tiene el casillero del tercero? Y ¿Cómo lo dedujo?

Colaboración del Ing. Érik Castañeda de Isla Puga



## 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 y Edición Digital de Fotografía*

Marlene Flores García, Mario Nájera Corona  
*Corrección de estilo*

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

Sandra Corona Loya  
*Community Manager CC*

Kevin Sevilla González  
*Servicio Social (SS)*



## Universidad Nacional Autónoma de México

Dr. José Narro Robles  
*Rector*

Dr. Eduardo Bárzana García  
*Secretario General*

## 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*



### Portada:

**1. Proyecto del Nuevo Aeropuerto de la Ciudad de México**

Internet  
*Ilustración*

**2. Campaña El valor de estar informado**

Fany Carolina León González  
*Diseño cartel*

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 3 No. 15, Octubre, 2015.

**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](mailto:gacetaingenieria@ingenieria.unam.mx)