



FI
Gaceta Digital
Junio 2016



UNAM Motorsports
rumbo a Nebraska

Entregan Medalla
Gabino Barrera



Un pacto para el
futuro sustentable



Contenido



UNAM Motorsports
rumbo a Nebraska

Entregan Medalla
Gabino Barreda



Un **pacto** para el
futuro sustentable

 **Comenta**

UNAM Motorsports presente en Nebraska

Elizabeth Avilés / Fotos: Eduardo Martínez Cuautle



La tarde del sábado 4 de junio, el rugido del motor de un auto tipo formula resonó en el estacionamiento norte de la Facultad de Ingeniería. Con una gran emoción, cientos de personas aguardaban el arranque del prototipo UM-467, vehículo con el que la escudería UNAM Motorsports participará en la Formula SAE, el próximo 15 de junio en Lincoln, Nebraska.

Se trata de la competencia internacional organizada por la Sociedad de Ingenieros Automotrices (SAE, por sus siglas en inglés) en la que cada año estudiantes de diversas universidades ponen a prueba sus conocimientos y habilidades en la industria — investigación, diseño, fabricación, pruebas, desarrollo, comercialización administración y finanzas—, en la cual la selección de nuestra Facultad ha participado consecutivamente desde 2010. En la edición del año pasado obtuvieron el tercer lugar en el Cost Report.

Durante la ceremonia de develación en el Auditorio Javier Barros Sierra, Daniel Alonso Bastos, capitán de la escudería, presentó a cada uno de los miembros del equipo y agradeció el esfuerzo y dedicación mostrados durante el tiempo de planeación del prototipo. Asimismo, expuso que los objetivos a cumplir este año fueron reducir el peso del auto a 205 kg y tener mínimo cuatro meses de pruebas; agradeció el valioso apoyo de los patrocinadores que hicieron posible la materialización del proyecto.

El certamen Formula SAE se realiza en 9 sedes alrededor del mundo: Alemania, Australia, Austria, Italia, Reino Unido, Brasil, Japón y dos en Estados Unidos. Los competidores se enfrentan a dos tipos de evaluaciones: estáticas y dinámicas, la primera al estilo de una presentación de negocios y la segunda constituida por una serie de pruebas que incluye aceleración, resistencia y eficacia.

Un equipo con grandes expectativas

Para llevar a cabo la ejecución del diseño de manera óptima, UNAM Motorsports estuvo organizado en cuatro ramas: Dinámica, Sistema de propulsión, Datos y electrónica (nueva) y Administración. La primera fue liderada por Luis Rodríguez Cruz y contó con el trabajo colaborativo de Naomi Aguirre Flores, Elías Martínez Santi-Illán, Pedro Gómez Bonilla, Francisco Marichi



Garcilazo, Omar Contreras Zaragoza, David Torres Solano, Diego Valdés Orozco, Estephanía Quiñones Capistrán, Alfonso Penela Guerrero, Hugo Fernández Hernández, Alejandro Villalobos Cacho, Antonio González Márquez y Sarahí Trejo Sánchez.

El equipo de Sistema de propulsión lo integró Alejandro Trejo García (líder), Omar Cabrera Ramírez, Aldair Cruz Contreras, Miguel Castañeda Martínez, Rogelio Moyotl Palacios, Amaury Ramírez Villalvazo, Omar Rage Rojas, Raúl Mendoza Gutiérrez y Rolando Peralta Flores. Por su parte, en la rama de Datos y electrónica estuvieron Diego de la Cabada de la Fuente (líder), Roberto Prado Cubillas, Eduardo Malagón Sánchez, Alejandro Lozada Salas, Fernando Colín García y Laura Trejo Munguía.

La escudería de la UNAM develó el auto con el que participarán en el certamen internacional Formula SAE



El área de Administración fue conformada por Abigail Guerra Silva, Sylvana Rocha Ortiz y Alejandra Pardo Gómez. De los 33 jóvenes que componen la escudería, 28 emprenderán el viaje rumbo a Nebraska con un propósito en mente: ser los ganadores de este año.

Los doctores Francisco Javier Solorio Ordaz, jefe de la División de Ingeniería Mecánica e Industrial (DIMEI); Georgina Fernández Villagómez, Coordinadora de Vinculación Productiva y Social; Adrián Espinosa Bautista, jefe del Departamento de Ingeniería del Diseño, y el maestro Mariano García del Gállego, coordinador de la carrera de Ingeniería Mecánica y asesor del proyecto, fueron los encargados de develar el UM-467. Previo al

acto, felicitaron a los jóvenes por su iniciativa, organización y esfuerzo, les desearon éxito y se refirieron a ellos como un ejemplo para las siguientes generaciones de escuderías.

Para sorpresa de los asistentes, quienes abarrotaron el auditorio y mostraron su apoyo a los jóvenes en todo momento, se hizo una demostración de pilotaje del auto en el estacionamiento. Entre una ola de aplausos y vitoreos, el UM-467 recorrió sus primeros metros de prueba y completó varias veces el circuito. Al término, tanto los miembros de UNAM Motorsports como los concurrentes celebraron el logro con un estridente goya.

Entregan Medalla Gabino Barreda

Marlene Flores García / Fotografía: Jorge Estrada Ortíz



Se llevó a cabo la Ceremonia de Entrega de la Medalla Gabino Barreda y Reconocimiento a Egresados Distinguidos, el pasado 3 de junio en el Auditorio Javier Barros Sierra, en un ambiente festivo lleno de familias orgullosas.

Para celebrar la destacada trayectoria académica de estos jóvenes, en el presídium se reunieron el doctor Carlos Agustín Escalante Sandoval, director de la FI; el ingeniero Javier Villazón Salem, presidente de la Sociedad de Exalumnos de la Facultad de Ingeniería (SEFI); el ingeniero Lorenzo Hernández, representante de la Asamblea de Generaciones (AGFI), el ingeniero Gonzalo López de Haro, secretario General de la Facultad; y en representación de los alumnos galardonados, Carlos Ruiz Aguilar, quien obtuvo 9.88 de promedio, siendo el más alto de su generación.

El primero en tomar la palabra fue el ingeniero Javier Villazón, quien expresó que haber alcanzado la exce-

lencia reta a estos egresados a vivir de acuerdo con altos estándares para siempre, a querer ser mejores en lo profesional y personal, y a mantenerse constantes, disciplinados y conscientes. Desde SEFI extendió una felicitación a todos los presentes y los invitó a integrarse para continuar la misión de colaborar material y moralmente con la UNAM y de formar ingenieros innovadores, competitivos e íntegros.

A continuación hubo un breve intermedio a cargo del coro *Ars Iovialis* de la FI, que interpretó las piezas *Gaudemus igitur*, *We are the champions* y el *Himno deportivo de la UNAM* para homenajear y agasajar a los galardonados.

Como acto central de la ceremonia se procedió a entregar la Medalla Gabino Barreda a los egresados durante el año 2014: Carlos Ruiz (Computación), Jesús Velázquez (Eléctrica Electrónica), Moisés Velasco (Petrolera), Damaris Sarabia (Industrial), Francisco Álvarez (Minas y Metalurgia), Samuel López (Mecatrónica), Alejandra Campos (Civil), Jonathan Carrillo (Geofísica), Roberto Loza (Geológica), Dino Leopardi (Geológica), Luis Medina (Telecomunicaciones), Carlos Peña (Mecánica) y Sheila Rojas (Geomática).

En nombre de los alumnos distinguidos, Carlos Ruiz Aguilar pronunció un emotivo discurso en el que manifestó lo orgulloso que se sentía de formar parte de las mentes más brillantes de la FI: “Este instante no sería posible sin el enorme apoyo de la UNAM y el gran equipo de nuestra Facultad que posibilitan nuestra mejora continua”. Agregó que la excelencia es una combinación de esfuerzo, equilibrio, disci-

plina y pasión, pasando así la fórmula del éxito a futuras generaciones.

“Hoy estamos honrando a un selecto grupo de egresados”, empezó el doctor Carlos Agustín Escalante Sandoval, para luego explicar que el reconocimiento no es obra de la casualidad, sino de la alineación de cualidades como la perseverancia, los buenos hábitos de estudio, la voluntad, interés y disposición. “Jóvenes ingenieros, nuestro país necesita de ustedes. Los invito a que hagan la diferencia y desde la posición en que estén contribuyan a mejorar las condiciones sociales y económicas de México”, finalizó.

Cabe destacar que todos los reconocimientos fueron dados conforme a la Legislación Universitaria, que exige requisitos, tales como: excepcional calidad en el trabajo escrito y la réplica oral realizados para titularse, promedio mínimo de 9, no haber obtenido calificaciones reprobatorias y haber cubierto el plan de estudios en el tiempo marcado.

Los diplomas de aprovechamiento egreso 2014 se los llevaron Carlos Ruiz, Jesús Velázquez, Moisés Velasco, Damaris Sarabia, Francisco Álvarez, Genaro Marmolejo, Samuel López, Carlos Melgarejo, David Mandujano, Alejandra Campos, Didier Páramo, Abdul Vázquez, Jonathan Carrillo, Lilith Moreno, Luis Hernández, Dino Leopardi, Roberto Loza, Sergio Colín, Luis Medina, Guillermo Dolores, Andrea Zentella, Celeste Reyes, Hugo Franco, María Isabel Viramontes, Miguel Centeno, Gabriela García, Nayelli Soto, Wilfrido Martínez, Carlos Peña, Diana López, Javier Abreu, Sheila Rojas, José Pineda y Adriana Rodríguez.

Reconocidos como egresados distinguidos del Programa de Alto Rendimiento Académico (PARA) generación 2011 fueron de Yoás Ramírez, César Cornejo, Julio Pérez, Mauricio Cruz, Marco Martínez, Pablo Gómez, Gibrán Rage, José Moctezuma, Ricardo Peña y Homero Vargas.

En el rubro de reconocimiento por Mención Honorífica 2015 los galardonados fueron Jakob Culebro, Jorge Aguilar, Leonardo Ledesma, Argelia Silva, Alejandro Gómez, Germán Arconada, Abraham García, Moisés Mendoza, Julieta Álvarez, Fernando de la Concha, María Isabel Viramontes, Celia Huaracha, Erika Maldonado, Gerardo Sámano, Alfredo Miranda, Laura Acevedo, Julio Pérez, Wilfrido Martínez, Gonzalo Guerrero, Mario Zarco, Martín Luna, Mauricio Cruz, Ariel Ulloa, Marbella Romero, Jorge Morales, José Macés, Rafael Gudiño, Viridiana Monroy, Johnny Puente, Carlos Peña, Marco Martínez, Alan Sampson, Raúl Castillo, José García, Jorge Aguirre, José Villavicencio, Miguel Ruiz, Carlos Rodríguez, Verónica Rodríguez, Iván Barrera, Diana López, Roderic Ruiz, Javier Abreu, Lucero Hernández, Beatriz Valdés, Rubén Huerta, Homero Vargas, Marcela Ramírez, Daniela Pinales, Mauricio García, Juan Blanco, Rafael Escalante, Francisco Huante y Aldo Espejel.

Un pacto para el futuro sustentable

Jorge Contreras Martínez / Fotos: Antón Barbosa

Investigadores de la UNAM y del Scottish Carbon Capture and Storage (SCCS) del Reino Unido establecieron vínculos de colaboración para trabajar en un proyecto, encabezado por la Secretaría de Energía (Sener) y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat), que busca implementar la Captura, Uso y Almacenamiento de CO₂ (CCUS, por sus siglas en inglés) en nuestro país.

Cabe destacar que el SCCS está integrado por el mayor número de investigadores del Reino Unido en la materia, su misión consiste en apoyar a los académicos, empresas, industria, reguladores y tomadores de decisiones alrededor del mundo para facilitar su colaboración.

Mientras que CCUS es un conjunto de tecnologías que tienen el propósito de capturar dióxido de carbono, proveniente de las centrales termoelectricas e instalaciones industriales, y almacenarlo en el subsuelo de manera segura y permanente para reducir las emisiones contaminantes.

En la reunión de trabajo entre SCCS y la UNAM, que se llevó a cabo el pasado 25 de mayo en la Sala de Consejo Técnico de la FI, la doctora Elena Centeno García, directora del Instituto de Geología, destacó la importancia que tiene esta cooperación para nuestro país, ya que le da un impulso a la tecnología y al conocimiento científico en materia de captura del CO₂.



Detalló que actualmente se está trabajando en algunas iniciativas que representan una oportunidad de colaboración para ambas instituciones y, sobre todo, para propiciar la formación de nuestros estudiantes en un tema tan significativo para el medio ambiente, y para garantizar el desarrollo de la humanidad que, en los términos actuales, depende en gran medida del uso de los combustibles fósiles.

El doctor Moisés Dávila Serrano, de la División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra de esta Facultad, indicó que el proyecto de la Sener y la Semarnat incluye la creación de un Centro Mexicano (CM-CCUS), que coordinará las actividades. En él, participarán más de 25 organismos nacionales y extranjeros, incluidos la UNAM y el SCCS, para coadyuvar en la mitigación de las emisiones de carbono.

En el grupo de trabajo del CM-CCUS participan los institutos de Geología,

Geofísica, Ingeniería, Química, de Investigaciones Jurídicas, Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas; así como los centros de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico, y de Geociencias de Juriquilla y, por supuesto, la Facultad de Ingeniería.

Por su parte, Jazmín Mota, directora de Tecnologías Limpias de la Sener, aseguró que este pacto establece las bases para una política energética y climática en México.

Los investigadores universitarios René Chávez Segura, Montserrat Rovelo Otero, Ana Rosa Moreno y Ana Paulina Gómora Figueroa presentaron sus proyectos en torno a los aspectos técnicos, legales y sociales del CCUS, que buscan establecer alianzas académicas.

El doctor Stuart Haszeldine, director del SCCS e investigador de la Universidad de Edimburgo, afirmó que la vinculación entre ambas instituciones es un hecho positivo que se da en el

marco del Acuerdo de París sobre el Cambio Climático de diciembre de 2015, conocido como COP21. Añadió que tanto el Reino Unido como México deben buscar medidas eficaces para reducir las emisiones contaminantes.

“Estamos encantados de explorar oportunidades para la investigación y el intercambio de conocimientos con académicos de México y con su Gobierno”, dijo el director del SCCS.

Para concluir este evento, la doctora Centeno y el doctor Haszeldine firmaron la Carta de Colaboración UNAM-SCCS.

Captura, Uso y Almacenamiento del CO₂

En México y otros países que dependen fuertemente del uso y explotación de los combustibles fósiles se tiene la necesidad de encontrar medios que le permitan reducir los efectos ambientales nocivos asociados al consumo de los combustibles. “El CCUS es la única forma factible tecnológicamente de quemar combustibles fósiles mitigando los efectos de los gases de efecto invernadero que producen”, señaló el doctor Moisés Dávila.

Precisó que la implementación de la tecnología CCUS en México está regida por el Mapa de Ruta Tecnológica, coordinado y editado por la Sener, en el marco del cual está la creación del CM-CCUS, “cuyos resultados se podrán optimizar, divulgar y reproducir entre todas las instituciones participantes, propiciando un desarrollo de capacidad propia nacional, que constituya en sí mismo uno de los principales objetivos del Mapa”.

Sistema de Monitoreo por fibra óptica

Erick Hernández Morales

En el marco del Seminario La Investigación en la Facultad de Ingeniería, organizado por la Secretaría de Posgrado, el doctor Sergiy Khotyaintsev impartió la conferencia Sistemas de Fibra Óptica de Monitoreo de Estructuras y Detección Temprana e Riesgos en Edificios Históricos.

La ponencia giró en torno a una innovación tecnológica en la que trabaja con estudiantes de licenciatura y posgrado de la Facultad de Ingeniería, así como con el Instituto de Ingeniería a través del doctor Efraín Ovando Shelly, para dar un nuevo uso a la fibra óptica normalmente utilizada en sistemas de comunicación.

El proyecto consiste en integrar fibras ópticas como nervios en elementos es-

tructurales con el fin de correlacionar la señal de la fibra con daños en elementos de concreto u otros materiales en caso de grietas o fisuras. De esta manera, el sistema detecta fallas en el edificio con un diagnóstico rápido de la gravedad del daño a través de un tablero de luces led. Esto permitiría tomar las medidas adecuadas de forma oportuna sin la necesidad de una inspección visual cuando ello resulte riesgoso.

El doctor Sergiy destacó la importancia del monitoreo de estructuras en una zona sísmica como México, pues considera que las normativas vigentes en edificaciones son inadecuadas para los riesgos de terremotos. Añadió que la primera motivación del proyecto es la integridad de los edificios his-

tóricos del país que son patrimonio cultural y que sufren hundimiento, entre otros daños.

Asimismo, dijo que con el auge de superestructuras exóticas en todo el mundo también es importante el monitoreo para verificar que su comportamiento se ajusta a lo previsto en el diseño.

El funcionamiento del sistema radica en que una proporción de las fibras se pierde junto a las grietas o fracturas, pero otra que no se pierde comunica el diagnóstico del daño. Los experimentos del equipo desarrollador consisten en probar diferentes tipos de fibra para medir su tasa de supervivencia: las fibras adecuadas deben ser lo suficientemente delgadas para que

algunas se rompan con la grieta, pero no demasiado para que sobrevivan las suficientes. Para la operación de detección, el equipo diseñó y fabricó un sistema interrogador de manejo fácil y bajo costo único en su tipo, dijo.

El doctor Khotyaintsev agregó que este tipo de sistema ofrece ventajas frente a los sistemas eléctricos tradicionales susceptibles de verse afectados por corrosión electroquímica o de descargas eléctricas en caso de que la estructura se vea impactada por un rayo, en cambio, la fibra óptica es químicamente estable y resistente a los ácidos. Por lo anterior, es altamente recomendable en medios potencialmente inflamables, por ejemplo, refinerías o almacenes de petróleo, gas o gasolinas.

FI **ocupa** pódium en OlimpiANEIC

Elizabeth Avilés/ Fotos: Jorge Estrada Ortíz



Trece alumnos de octavo semestre de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería viajaron a Colima del 12 al 15 de mayo para participar en la XXXII edición de OlimpiANEIC, un evento organizado por la Asociación Nacional de Estudiantes de Ingeniería Civil que engloba competencias académicas, técnicas, deportivas y culturales.

El Teatro Universitario de la Universidad de Colima fue el lugar donde se congregaron estudiantes de licenciatura de 53 universidades del país, todos con el objetivo de poner a prueba sus conocimientos en las diferentes áreas de la carrera. La competencia académica, categoría en la cual nuestra Facultad participó, por primera vez, consistió en un examen conformado por preguntas teóricas y resolución de problemas. Cada concursante tuvo un máximo de dos horas para contestarlo y quienes obtuvieran mayor puntaje serían declarados ganadores; en caso de empate, el vencedor sería definido por el menor tiempo en la ejecución de las pruebas.

Los primeros lugares los obtuvieron Ricardo Torres Sierra, en Construcción; y Missael Domínguez Bustos, en Hidrología. Por su parte, Viridiana Hernández Bustos y Mario Ponce Soria se posicionaron en el tercer lugar en Sanitaria y Ambiental, e Hidráulica, respectivamente.

También participaron Elizabeth Olvera López (Vías Terrestres), Laura Moreno Rivera (Construcción), Ana Karina Changpo Zepeda (Hidrología), Romario Franco Pineda (Hidráulica), Laura Daniela Cervantes Sandoval (Sanitaria y Ambiental), José Roberto Cruz Romero (Análisis Estructural), Joseph Tamaoki Morales González (Mecánica de Materiales), Diana Guadalupe Barrera Hernández (Transportes) y Saraí Pacheco Zambrano (Obras Hidráulicas).

Tras recibir la invitación del evento, los jóvenes contaron con un mes para alistarse. Organizaron una junta informativa para invitar a compañeros a registrarse y, una vez conocido el número de participantes, se dieron a la tarea de obtener fondos a través de patrocinio para la inscripción, el hospedaje y los viáticos, ya que la División de Ingenierías Civil y Geomática (DICyG) los apoyó con la cobertura del transporte.

Cuatro estudiantes de **Ingeniería Civil** obtuvieron primeros lugares en competencia académica nacional

Durante el proceso de preparación teórico contaron con la asesoría de los profesores Fernando Monroy Miranda, Nikte Norma Ocampo Guerrero, Alfonso Morales García, Cristian González Reyes, Rodrigo Takashi Sepúlveda Hirose, Heriberto Esquivel Castellanos y Ricardo Padilla Vázquez, quienes en todo momento estuvieron en disposición de ayudarlos.

Para los ganadores, el haber dejado en alto en nombre de la UNAM y de nuestra Facultad en una competencia a nivel nacional, fue una experiencia por demás gratificante, pues les brindó la oportunidad de reforzar lo aprendido durante su carrera.

El maestro Germán López Rincón, jefe de la DICyG, manifestó que este tipo de logros obtenidos por los estudiantes son motivo de orgullo para nuestra institución, pues son reflejo de la calidad en las aulas, y se convierten también en incentivos para continuar trabajando en favor de la comunidad universitaria.

Cabe destacar que los estudiantes que compitieron están por incorporarse al ejercicio profesional y que lo harán con excelencia.

Nova Oil *firma* convenio con la FI

Jorge Contreras Martínez / Fotos: Jorge Estrada Ortíz



Con el objetivo de promover la investigación y desarrollo tecnológico en el sector petrolero, además de impulsar la vinculación de los estudiantes de la División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra (DICT) con la industria, la empresa de consultoría Nova Oil firmó un convenio de colaboración con nuestra Facultad, el pasado 23 de mayo.

Nova Oil, compañía mexicana dedicada a la gestión, asesoría, representación tecnológica, capacitación e investigación de mercado, ha incursionado en áreas de sistemas artificiales de producción, químicos, inhibición de incrustaciones con catalizadores magnéticos, recuperación secundaria, tratamiento de agua, software de simulación estática y dinámica e inyección de vapor, entre otras.

El doctor Enrique Alejandro González Torres, jefe de la DICT, aseguró que este acuerdo beneficia a los alumnos para

un acercamiento de los nuevos esquemas de negocio de la industria y fortalecer su formación integral.

Asimismo, agradeció a los representantes de Nova Oil por visualizar el talento que tiene la FI y manifestó su deseo de que los proyectos se cristalicen. “Tenemos una matrícula muy importante de jóvenes, como ustedes, con ganas de salir al mundo y desracar”.

Por otra parte, el licenciado Diego Bernal, director General de Nova Oil, se mostró complacido por la oportunidad de participar con la UNAM. “Nuestras líneas de colaboración se enfocan en desarrollar el capital humano para que ingresen a una compañía, ofrecer nuestra plataforma para publicar las investigaciones que se generen, y poner a los alumnos de licenciatura y posgrado en el foco de atención de la industria petrolera”, explicó.

El **acuerdo** **facilita** el **desarrollo** de **proyectos** y **ayudará** a **los alumnos** a **incursionar** en el **sector** **productivo**



Añadió que actualmente cuentan con una serie de proyectos donde los estudiantes podrán liberar su servicio social al tiempo que aprenden en un ambiente de trabajo. “Promoveremos estancias y prácticas profesionales para que se incorporen a proyectos de investigación y desarrollo tecnológico y, de esta manera, tengan temas para tesis”, precisó.

El director Carlos Agustín Escalante aseguró que la Facultad de Ingeniería tiene las puertas abiertas a este tipo de colaboraciones que rompen con

los paradigmas establecidos y benefician a la sociedad. “Lo que buscamos es que nuestro país sea diferente; sé que ustedes pueden cambiar la mentalidad de los estudiantes para lograr el desarrollo tecnológico que necesitamos”, aseguró.

También agradeció a los responsables de vinculación de la DICT por concretar este acuerdo y a Nova Oil por su compromiso. “Sabemos que no fue sencillo, sin embargo, tenemos la disposición para lograr cambios importantes. La Facultad de Ingeniería irá a la par con ustedes”, expresó.

En la firma de este convenio estuvieron el presidente Sergio Sánchez, Gerardo Millán y los socios Juan José Galván y Vicente Baca de Nova Oil; por parte de la FI, los ingenieros Israel Castro Herrera, jefe del Departamento de Ingeniería Petrolera, y Héctor Erick Gallardo Ferrera, coordinador de esa carrera, y Carlos Ríos Ramírez y César Villegas Islas, de Vinculación Escuela-Industria de la DICT.

Proyectos **DIE**: ingenio e innovación

Erick Hernández Morale / Fotos: Jorge Estrada Ortíz

Un tanque de agua que controla su capacidad por medio de dispositivos bluetooth, un sensor de altura para líquidos útil en la industria de bebidas, una incubadora inteligente que detecta la temperatura del ambiente y del bebé, y un piano en forma de tapete para la recreación son algunos de los proyectos finales de estudiantes de Ingeniería Eléctrica Electrónica, los cuales se presentaron en una exposición en la explanada del Conjunto Sur el pasado 27 de mayo.

La muestra fue organizada por los profesores Eduardo Ramírez, Ricardo Mota Marzano, Beatriz Eslava Arellanes, Alejandro Sosa Fuentes y Moisés Rueda Gutiérrez de las asignaturas Electrónica digital y Microprocesadores y microcontroladores, con el objetivo de que alumnos observen que las ciencias básicas pueden ser aplicadas en proyectos electrónicos, por ejemplo, el principio de Arquímedes.



Estas asignaturas se insertan en la modernidad tecnológica mundial, porque los microprocesadores son los dispositivos que dan vida a muchos gadgets de uso cotidiano, como tablets, smartphones, relojes inteligentes, computadoras, los controles de acceso a espacios, aulas o estacionamientos y el de iluminación en aparatos electrónicos.

Los profesores destacaron que las asignaturas que imparten son la fuente principal para que los estudiantes adquieran conocimientos en arquitectura y funcionamiento de un microcontrolador, modos de direccionamiento y conjunto de instrucciones, y programación estructurada en lenguaje assembly, herramientas fundamentales para diseñar diversas aplicaciones mecánicas, químicas, físicas, y lumínicas.

Los microcontroladores son un minicerebro en el cual se implantan las leyes y conocimientos físicos, químicos y matemáticos con el fin de que este dispositivo se comporte de la manera que el ser humano quiera. Los estudios en ciencias básicas e ingenieriles se ven aplicados en la programación de microprocesadores, y la construcción del proyecto depende de las competencias que tenga el alumno, así como de su ingenio e innovación.

Alumnos participan en muestra de sistemas con microprocesadores con aplicación a la industria y vida diaria

Para desarrollar sus proyectos, los estudiantes se dieron a la tarea de investigar en qué sistemas no se han aplicado los microcontroladores con objeto de innovar su uso en acuarios, juguetes, edificaciones, anuncios, señales, drones, maquinaria de fabricación, etcétera.

Entre los proyectos presentados, Escaleras presurizadas destaca por la aplicación en el control de los productos de combustión emanados en un incendio: con base en la inyección mecánica de aire a la caja de escaleras de un edificio, el mecanismo permite realizar una evacuación más segura porque disminuye la propagación del incendio.

Una caja fuerte, un control de aerogenerador, un LED display que cuando gira la tira de luces emite un mensaje, un simulador del movimiento de los dedos y un acuario inteligente para tortugas fueron otros diseños novedosos.

La inauguración de la exposición fue presidida por el doctor Boris Escalante Ramírez, jefe de la División de Ingeniería Eléctrica; el ingeniero Gonzalo López de Haro, secretario General de Facultad; y los profesores de las asignaturas.

La **FI colabora** con la **SCT**

Rosalba Ovando Trejo / Fotos: DICT

La Facultad de Ingeniería realizó un estudio hidrogeológico para ofrecer a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes la opción más viable para abastecer de agua potable y construir una red de alcantarillado en El Palmar, municipio de Papantla, Veracruz. La solicitud a la FI se hizo tras las afectaciones que la comunidad tendrá por el paso de un trazo carretero, entre las que se encuentra la expropiación de algunas tierras.

El ingeniero Alberto Arias, responsable de este proyecto, comentó que esta Secretaría eligió a la FI, pues desde hace varios años vienen coadyuvando con buenos resultados en diversos proyectos.

“La SCT va a construir una carretera en El Palmar, motivo por el cual los pobladores, a manera de intercambio, solicitaron les sean resueltos sus problemas de agua potable y drenaje. Sin embargo, ni la Secretaría ni Conagua cuentan con estudios profundos de hidrogeología en esta zona, de ahí la importancia de nuestra participación”.

El estudio, realizado por especialistas en hidrogeología de nuestra Facultad e integrantes del Instituto de Geofísica y prácticamente finalizado, presenta un informe muy completo sobre datos obtenidos en las cuatro visitas que se



hicieron a la localidad, conformada por unas 500 familias de origen totonaco, con pocos recursos económicos.

La primera visita fue un acercamiento con los pobladores para informarles el plan a seguir. En las subsecuentes, se recopilaron datos de información geológica, hidrogeológica y pluviométrica, geofísica y se tomaron muestras de agua subterránea y superficial, para ver las posibilidades de construir una red de agua potable con los 15 pozos mejor ubicados, de los más de 30 que hay en la zona con un metro de diámetro y profundidad entre los 10 y 15 metros, o mediante la construcción de un pozo profundo.

“Realizamos varias pruebas y con los resultados pudimos percatarnos que el agua que se origina en las norias es insuficiente; las únicas opciones para obtener agua son algunos manantiales, que producen menos de un litro por segundo. También realizamos levantamientos geofísicos y sondeos transitorios electromagnéticos para explorar de forma directa el comportamiento de la resistividad del subsuelo y conocer las zonas saturadas de agua, así pudimos ver que hay posibilidades de obtener agua a unos 30 o 40 metros de profundidad”, detalló el ingeniero Arias.

También se analizó la calidad del agua *in situ* para medir su PH y su conductividad

y se mandaron muestras a laboratorios especializados para examinar la potabilidad del agua, los resultados arrojaron que las norias tienen un grado de contaminación, pues se encontraron algunas bacterias coliformes, lo cual se puede solucionar clorando el agua o hirviéndola.

El informe que se entregará a la Conagua contiene el estudio hidrogeológico y geofísico, así como de ingeniería civil mediante un proyecto de cómo podría ser distribuida la red con tomas de agua y la construcción del drenaje, aunado a las alternativas que los especialistas proponen para llevar agua a El Palmar.

Indicó que la primera opción, en caso de contar con recursos suficientes, sería la construcción de un pozo profundo, para el que ya se tiene la ubicación, el diseño y la profundidad; la segunda con una inversión menor, es llevar el agua de las norias hacia un tanque elevado, del que se distribuiría a la red de tuberías. En

ambos casos habría poca agua, ya que la zona es una frontera hidrogeológica y, por lo tanto, no es acuífera.

“Otra posibilidad sería llevar agua del río Tecolutla (algo poco viable, pues son aguas concesionadas y se requeriría conocer si su volumen soportaría bombear agua sin que se viera afectado) y de los manantiales cercanos, lo que también implicaría estudios más profundos”, detalló el ingeniero Arias.

En el proyecto participan Alberto Arias, Javier Manceira, Javier Arellano, José Luis Arcos Hernández y Sergio Macías del departamento de Geología; Claudia Arango y José Luis Salas de Geofísica, y Cristian Michelle de Ingeniería Civil. Además, Luis Sebastián Roque y Yektli Jair Ochoa de servicio social. Este equipo recibió el apoyo de la SCT, la cual gestionó que la concesionaria de la carretera otorgara el apoyo económico para viáticos y traslados.

“Es importante señalar que la Facultad de Ingeniería no está recibiendo ningún pago por este proyecto, se trata de una colaboración de tipo social, normalmente realizamos una cada año, y los beneficios son meramente académicos, pues esta información podrá ser presentada en conferencias o publicado en artículos arbitrados”.

Reconocimientos por antigüedad laboral

Mario Nájera Corona / Fotografía: Jorge Estrada Ortíz



Con el fin de agradecer y felicitar al personal administrativo que ha laborado más de una década, la Facultad de Ingeniería y el Sindicato de Trabajadores de la Universidad Nacional Autónoma de México (STUNAM) entregaron reconocimientos a las personas que cumplieron 10, 15, 20, 25, 30 y 35 años de servicios, en una ceremonia realizada el pasado 2 de junio en el Auditorio Javier Barros Sierra.

El doctor Carlos Agustín Escalante Sandoval, director de la FI, felicitó al personal agremiado por su empeño y dedicación, y manifestó que sus labores permiten el desarrollo de las actividades académicas cotidianas y contribuyen de manera significativa al funcionamiento y a la excelencia de nuestra institución.

Destacó algunas áreas de trabajo, fundamentales para la correcta operación de la Facultad: intendencia y vigilancia para garantizar las condiciones de higiene y seguridad; el Departamento de Publicaciones que imprime apuntes, ejercicios y carteles; mantenimiento con los servicios de reparación de mesas, bancos, electricidad y fontanería, y los bibliotecarios.

Más de 200
miembros
del **personal**
administrativo
cumplen de
10 a 35 años de
trabajo en la **FI**



En su oportunidad, el ingeniero Agustín Rodríguez Fuentes, secretario General del STUNAM, destacó que se cuenta con 27 mil miembros del personal administrativo con presencia en toda la República Mexicana. Asimismo, expresó: “Para las personas que hoy reciben su reconocimiento merecido, debe ser motivo de orgullo llegar a esta etapa, pues se sigue trabajando con toda la energía y el compromiso para la máxima casa de estudios”.

Agustín Lazcano Bravo, secretario de Atención Social STUNAM, coincidió con el ingeniero Rodríguez en que académicos y personal administrativo deben sentirse honrados por servir a la UNAM y por contribuir, al mismo tiempo, con el desarrollo del país. Asimismo, reconoció las labores del director Carlos Escalante Sandoval en lo que lleva de su gestión y felicitó a sus compañeros.

En el presídium también estuvieron el ingeniero Luis Jiménez Escobar, secretario Administrativo de la FI; y Alberto Pulido, secretario de Prensa y Propaganda del STUNAM.

Reconocimientos

El auditorio estuvo a reventar y los premiados, al tanto de escuchar sus nombres para pasar al frente de forma grupal con el fin de saludar al Director y tomarse la foto del recuerdo; mientras tanto, sus acompañantes aguardaban a que sus amistades se levantaran de sus asientos para captar el momento.

Yolanda Vázquez Uribe, Jorge Silva Rocha y José Hilario Roque cumplieron 35 años de labores y el público los felicitó con un estruendoso aplauso.

21 administrativos festejaron tres decenios, 45 cumplieron veinticinco años, fueron más de 50 los que cumplieron los veinte, 47 los que han prestado sus servicios durante 15 años y 38, una década.

Concluye Taller de Proyectos 2016

Mario Nájera Corona / Fotos: Jorge Estrada Ortíz



Estudiantes del Taller de Proyectos de Innovación UNAM 2016 presentaron el pasado 26 de mayo, en el Auditorio Horacio Durán del Centro de Investigaciones de Diseño Industrial (CIDI), sus desarrollos con el que concluyeron dos semestres de trabajo colaborativo entre alumnos de las facultades de Ingeniería (último semestre), Diseño industrial (tesistas) y Administración de Empresas (séptimo y octavo).

El taller, coordinado por los profesores Alejandro Ramírez Reivich, Marcelo López Parra y Vicente Borja Ramírez de Ingeniería); Arturo Treviño, Luis Equihua, Yesica Escalera, Itzel Barrera y Juan Ortiz de Diseño Industrial, y la asesoría de Cora Narcia de Conta-

duría y Administración, tuvo como objetivo impulsar la creatividad, los conocimientos y habilidades de estudiantes de licenciatura de las tres entidades, mediante la integración de equipos de trabajo multidisciplinario.

El doctor Vicente Borja explicó que de los cinco equipos que se integraron, sólo cuatro concluyeron exitosamente su proyecto. Los estudiantes siguieron el proceso denominado Centrado en el Usuario, con el que pudieron recopilar entrevistas, hacer observaciones directas y plantear un enfoque sustentable en torno a un producto.

“Este proceso les ayudó a conocer los requerimientos, necesidades y problemas que enfrenta la sociedad actual en torno a ciertos productos y servicios y el estatus de la tecnología que se utiliza, lo que les permitió estructurar modelos simuladores y prototipos que fueron probados con usuarios. Los resultados

sirvieron para replantear el problema y repetir el ciclo cuatro veces, hasta obtener un producto o servicio final innovador y funcional así como un modelo de negocios con especificaciones sobre el impacto ambiental y social del proyecto”, detalló.

Los proyectos tienen un carácter académico, pues son respaldados por la UNAM a través del PAPIIT, aunque también podrían ser comercializados a corto, mediano o largo plazos, a través del patrocinio de empresas que apoyan el talento universitario.

“Tal es el caso de Mabe que patrocina proyectos prospectivos que prevén el estatus de la sociedad y la tecnología para el 2030, el primero se trata de un sistema de cuidado de la ropa y el segundo una cocina modular, para entonces podrían ser viables y rentables. Hay también dos proyectos de servicio y podrían tener una aplicación a corto

plazo, de uno a tres años, en caso de contar con los recursos necesarios: uno promueve el uso de la bicicleta y el otro sirve para diagnosticar enfermedades respiratorias, lo único que tendrían que mejorar es su modelo de negocios y la parte técnica de las soluciones que plantean”, indicó el académico de la FI.

El doctor Borja aseveró que este trabajo colaborativo ha sido fundamental para que los estudiantes de las tres facultades adquieran conocimientos de otras disciplinas, a fin de complementar su formación integral, uno de los objetivos de la máxima casa de estudios.

“En Diseño Industrial se enfocan a la ergonomía, la forma, las sensaciones y la transmisión de sentimientos, además son exigentes respecto a la calidad de las entregas: estética, limpieza, texturas e imagen. Los administradores manejan de forma excelente las cuestiones económicas: planes de negocios, beneficios

financieros y son hábiles para documentar, organizar y en la oratoria, y los ingenieros somos muy buenos técnicamente hablando y los métodos que aprendemos pueden ser aplicados en cualquier área. Esta vinculación, sin duda, contribuye a que los alumnos aprendan los procesos, métodos y formas de cómo las otras disciplinas desarrollan proyectos”, afirmó.

Por último, el doctor Borja comentó que los cuatro proyectos tienen grandes expectativas de negocio, “por lo que se ha hablado con la Coordinación de Innovación de la UNAM para ver las posibilidades de otorgarles protección mediante alguna figura de propiedad intelectual”.

Los protagonistas: equipos multidisciplinarios

El equipo Término Medio desarrolló la Cocina del Futuro 2030: es modular y permitiría aprovechar espacios pequeños, se podría comprar sólo las partes que se requieran, moverlas con facilidad, utilizar energía solar para el funcionamiento de la estufa, ahorrar energía por las dimensiones del refrigerador, entre otros beneficios.

Move presentó Muvon, un servicio de bicicletas para la Ciudad de México que funcionará mediante una aplicación descargable en dispositivo móvil, la cual permitirá al usuario saber a qué distancia se encuentra una bicicleta y al acercar el celular al código MPC de la unidad podrá desbloquearla para su uso y, al llegar a su destino, dejarla en donde quiera, pues no requerirá de una estación. Para este proyecto Move recibió asesoría sobre temas financieros y legales de la Confederación

Patronal de la República Mexicana (Coparmex). La primera etapa podría arrancar en un año sobre la avenida Reforma.

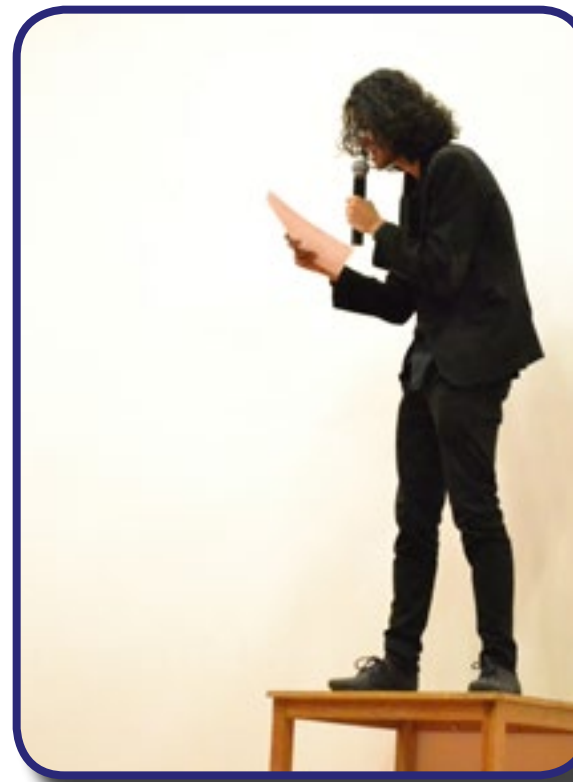
Enfermedades respiratorias desarrolló el concepto Zlup, un servicio que consiste en el préstamo de un dispositivo portátil para el diagnóstico del SAOS (Síndrome de Apneas Obstructivas del Sueño). Los pacientes podrán usarlo en su casa y enviar los indicadores de manera remota a una aplicación, así los médicos atenderían a un mayor número de pacientes, reduciendo tiempo, personal e infraestructura. Para este producto se usó fibra orgánica, a fin de que fuera hipoalergénico y biodegradable.

Finalmente, el equipo Ciclo habló sobre ION CARE, un sistema de cuidado de la ropa que utilizará plasma frío, una tecnología que le da a las prendas propiedades hidrofóbicas, lo que evitará que la ropa se manche y las lavadas constantes, así sólo se requerirá quitarle los malos olores. Este aparato no usará agua ni detergentes para lograr el menor impacto ecológico.

Los alumnos de la FI que participaron en este taller son Keren Aguilar, Alán Tejada, Praxedis Camacho, Isandra Martínez, Catalina Guerrero y Luis González de Ingeniería Mecánica; Magali González, Charlestón Rubón, Julio César Huato y Valeria Flores de Ingeniería Mecatrónica.

Primero fue la palabra

Texto y foto: Jorge Estrada Ortiz



Primero fue la palabra, o como se expresa en las religiones judeo cristianas “primero fue el verbo...”: respirar un ambiente alrededor del fuego para oír las narraciones de la caza, del tomar agua del río cercano, de la

bondad o el enojo de los dioses, de la vida diaria. Después vendría la palabra plasmada, la memoria, su paso de la oralidad al libro, a la hoja impresa.

Una noche lluviosa, tres actores, una luz cenital, una mesa con micrófonos, la palabra vuelve a revolotear sobre nosotros para llevarnos a las cotidianidades de otros lugares y tiempos.

Una solterona que se compromete en un programa de radio al aire; un cuervo que repite constantemente a su interlocutor “¡jamás!”, que significa la muerte próxima del que lo escucha; dibujar bichos en las manos de los niños para soñar.

La guerra como parte del fin de una generación, de que el mundo está pudriéndose irremediablemente; un niño llamado Fonchito que por amor le baja a Nereida, la niña de sus sueños, la mismísima luna; una exbailarina de cabaret caída en desgracia y su marido que usan el aplauso del público como afrodisiaco; un hincha narra en forma casi amorosa su pasión por el fútbol.

Todo ello concebido por las plumas de Rubén Darío, Edgar Allan Poe, Arthur Rimbaud, Felipe Garrido, Mario Vargas Llosa, Enrique Serna y Eduardo Galeano, entre otros.

Recuento: 15 autores y un viaje a mundos diversos de la mano del grupo de Teatro de la Facultad de Ingeniería integrado por los actores Zyanya Ramírez, David Chávez y Daniel Gutiérrez, dirigidos por el maestro Enrique Riodgoll.

Colaboración entre la FI y la FAD

Erick Hernández Morales / Fotos: Jorge Estrada Ortíz

Ante el reto de crear la imagen de un juguete interactivo para el aprendizaje de idiomas entre niños de preescolar, cuyo funcionamiento consiste en acercar una tarjeta al dispositivo con alguna palabra en español, número, color, frutas o animales para ser traducida al inglés, estudiantes del cuarto semestre de la Facultad de Artes y Diseño (FAD) presentaron el pasado 26 de mayo, en el Centro de Ingeniería Avanzada (CIA), 10 propuestas diferentes de un plan publicitario que incluía el diseño estético del producto, nombre, logotipo, lema, tarjetas, envoltura, así como de la página web y el instructivo.



El juguete, desarrollado por los ingenieros José Bañuelos, Alfredo Carsi y Jorge Vizcayno, surgió del concurso Emprendedores SEFI 2015, en el que presentaron un plan de negocios que resultó ganador. “Nuestro proyecto está completo desde el aspecto de ingeniería, ahora sólo nos queda elegir la mejor opción de diseño y publicidad; posteriormente estaríamos analizando si lo producimos nosotros o nos asociamos con una empresa que tenga ya un área de producción”.

Bañuelos consideró relevante este trabajo multidisciplinario, pues dijo que es evidente que ningún profesionalista tiene conocimientos de todas las áreas y recibir ayuda de compañeros de otras disciplinas siempre es

Estudiantes de la FAD proponen diseño estético y plan publicitario para proyecto de ingeniería mecatrónica



bienvenido. Confía que esta vinculación trascienda en un futuro con otros estudiantes, “ya que en la FI se realizan un gran número de proyectos y a veces no se cae en la cuenta que pueden ser vendidos; sería muy benéfico continuar con este tipo de actividades”.

Cabe destacar que José Bañuelos, Alfredo Carsi y Jorge Vizcayno ofrecerán tutorías en la FI a estudiantes de los primeros semestres en las que hablarán de su experiencia y les harán ver que todo proyecto se puede vender.

Esta iniciativa estuvo coordinada por los profesores José Omar García de Diseño de la FAD y Yair Bautista de Ingeniería Mecatrónica, quien señaló que esto sólo es el primer paso para que la FI extienda sus horizontes hacia el trabajo multidisciplinario, a fin de que los proyectos que se desarrollen en esta entidad sean funcionales y cuenten con un diseño estético y un plan publicitario que les permita comercializarlos.

Por su parte, el maestro José Omar García señaló que la sinergia entre ambas facultades ha sido de respeto, de comunicación, de buen entendimiento y armónica, y al igual que su colega Yair Bautista está convencido de que la parte fundamental de esta actividad es el desarrollo académico

de los estudiantes. “Iniciativas como ésta son una punta de lanza no sólo para la FI y la FAD, sino para la misma Universidad”, puntualizó.

Durante varias horas los equipos participantes realizaron la presentación de sus trabajos ante un jurado especializado en la comunicación visual: Diego Zavala y Pablo González (diseñadores), José Martín Rejón (diseño editorial), Daniel Cruz (comunicación visual para PyMES), Martha Elisa Espinosa (mercadotecnia y comunicación humana) y Aarón Saúl Monsalvo (publicista). Por la FI estuvo el maestro Mariano García, profesor del Departamento de Diseño y Manufactura, y en representación de los desarrolladores el ingeniero Bañuelos.

Después de analizar las observaciones del jurado, los creadores del juguete interactivo serán los que tomen la decisión final del equipo ganador, para lo cual no se dio a conocer una fecha específica.

El primer BAW del CNU

Erick Hernández Morales / Fotos: Jorge Estrada Ortíz

El renovado Bussines Apprentice War, organizado cada semestre por el ahora Centro de Negocios Universitario, dio a conocer sus frutos el pasado 27 de mayo en el Auditorio Javier Barros Sierra: los 7 equipos que llegaron a la final presentaron sus ideas ante un jurado de expertos.

El presídium estuvo compuesto por los maestros Tania García Telésforo, gerente de InnovaUNAM Unidad Ingeniería; Silvina Hernández García, jefa de la carrera en Ingeniería Industrial, y Miguel Figueroa Bustos, secretario Académico de la FI.

El jurado lo integró Ron Oliver, gerente de Incubación en Startup México;

Gregorio García, presidente de Círculo Empresarial; Paola Dorado, gerente de InnovaUNAM Unidad Central; Ignacio García, director y fundador de Uber B.C. México, y la maestra Tania García Telésforo.

Antes de que los emprendedores de este año se presentaran, los miembros del presídium les dirigieron palabras de aliento y felicitaciones, expresaron el orgullo que significa para la FI tener jóvenes que se atreven a materializar sus ideas y crear una empresa, y los incentivaron a continuar sus esfuerzos.

¿Te imaginas tener una mochila que se adaptara a tus necesidades? Eso fue lo que trató de hacer el equipo Hever,



Universitarios innovadores contendieron por **hacer** de su empresa la mejor *startup*

su prototipo tenía la posibilidad de tomar la forma de una bolsa mensajera o de una mochila tradicional que se cuelga en la espalda, además de poder ampliar su capacidad de carga.

Con miras a lo ecológico, Ingenia Verde presentó dispositivos electrónicos que introducidos en macetas y mediante una app le dicen al usuario

lo que necesita su planta, ya sea agua o nutrientes. Los clientes pueden escoger entre un monitor básico, de vida, o de vida con autoriego, dependiendo de la cantidad de variables que les gustaría vigilar.

También preocupados por el planeta, los integrantes Proambientales crearon un generador que, situado en la llanta de una bicicleta, puede cargar el celular gracias a la conversión de energía mecánica a eléctrica y a un cable USB, en aproximadamente 30 minutos de pedaleo.

MayDayMedics es una pulsera de emergencia con la que un anciano en problemas podría llamar fácilmente a una ambulancia y al mismo tiempo avisar a su familia, eliminando intermediarios y optimizando el tiempo de respuesta.

Con la intención de hacer tangible y desatar la creatividad de sus compradores, Impresiones MAM ofrece productos personalizados, principalmente carcasas para celular, y también llaveros, pequeños modelos o juguetes, gracias a la tecnología de las impresoras 3D.

Otra propuesta para ayudar al medio ambiente y a la economía de las familias fue la de Soluciones en Ingeniería Ambiental, una empresa que ofrece servicios y asesorías en la instalación de paneles solares, captación de agua pluvial y calentadores de agua.

Grupo Bambú fusionó una mochila y un banco para esas molestas esperas de pie o las largas filas que suelen verse en nuestra ciudad. Para lograr esto afianzaron varas de bambú a una mochila de manera que se pudieran mover y adoptar una posición que no estorba el uso normal, pero también otra en que le da la estabilidad suficiente para sentarse.

Las preguntas del jurado giraron en torno a los costos, contaduría, esperanzas a futuro, estrategias de difusión, mejoras que esperan hacer a su prototipo, métodos para conocer las necesidades de su mercado, posibles competidores, entre otros.

La batalla final fue resultado de 12 semanas de trabajo. La calificación de cada equipo se formó 70 por ciento por la evaluación de los jueces y 30 por su desempeño a lo largo del Bussines Apprentice War, y se tomó en cuenta su nivel de innovación y trabajo en equipo.

Después de deliberar, los jueces le otorgaron el tercer lugar a MayDayMedics, el segundo a Impresiones MAM y el primero a Ingenia Verde, que se llevó un premio en efectivo de 8 mil pesos y ofrecimientos por parte de Círculo Empresarial e InnovaUNAM para continuar su empresa.

AGENDA FI

Mirador Universitario y CENISA de la Facultad de Ingeniería Presentan:

DIMEI
DIVISIÓN DE INGENIERÍA MECÁNICA E INDUSTRIAL

**Se diseñan materiales a la medida
¿Cómo quieres el tuyo?**

20 Junio 2016 - Materiales tan inteligentes como tú
Optoelectrónica, Materiales inteligentes

27 Junio 2016 - Materiales higiénicos
Industria alimentaria

Únase de 5 a 18 hrs. Transmisión simultánea en vivo en: CANAL 11 de la red EDUSAT y por Internet en: <http://mirador.unam.mx>

Coordinadores:
Adrián Salas Higón
Alba Carola Villar
Elis Combará Sánchez
Miguel A. Hernández Gallegos

Producción: Jairo C. Pérez
Revisión: M. Valde Cus
Postproducción: Magdalén Sánchez M.

4422 8742
44 33 8734

SERVICIO SOCIAL

midē
MUSEO INTERACTIVO DE ECONOMÍA
10 años

¿Eres estudiante de INGENIERÍA INDUSTRIAL?

Realiza tu Servicio Social
EN EL MUSEO INTERACTIVO DE ECONOMÍA

www.mide.org.mx/mide/mediador/

Mayores informes:
Departamento de Ingeniería Industrial
Mtra. Silvina Hernández García
Centro de Ingeniería Avanzada, 5º piso.

DIPLOMADO
Afinación y Rendimiento de Bases de Datos

Del 29 de julio 2016 al 27 de enero 2017
Viernes de 16 a 21 hrs y sábados de 9 a 14 horas

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

Opción de titulación para algunas carreras de la UNAM

Lugar:
Facultad de Ingeniería,
Laboratorio de MicroSoft.

Sesiones Informativas
Auditorio Javier Barros Sierra:
Martes 14 de junio, 13:00 hrs.
Miércoles 29 de junio, 15:00 hrs.

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

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

La familia Bialik y el Instituto de Ingeniería de la UNAM convocan a participar en el

PREMIO UNIVERSITARIO LEÓN Y POLA

Bialik

A LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA · 2016

Mayores informes:
56 23 36 00 ext. 8102
rcardenase@ii.unam.mx

INSTITUTO DE INGENIERÍA UNAM

Inicia tu camino de emprendimiento con esta gran curso, que te ayudará a dar esa introducción al ecosistema, a darle forma a tus ideas para lograr decir ¡tengo una idea de negocio!

FAST STARTUP

\$150 UNIVERSITARIOS
\$250 EXTERNOS

13-24 JUNIO

SALA DE USOS MÚLTIPLES, CENTRO DE INGENIERÍA AVANZADA
ANEXO FACULTAD DE INGENIERÍA, UNAM

Informes:
César Islas
56 22 9980 ext 514
+52 5528451972
cesar.islas@cetiem.com
www.cetiem.com

Innova UNAM, CENIC, PAE

TEXAS A&M UNIVERSITY CORPUS CHRISTI

Beca Furgason para Estudiantes Extranjeros
Taller en Gestión de Ambientes Costeros y Marinos en el Golfo de México

Del 13 a 20 de Noviembre de 2016
Parque Nacional de Guanahacabibes y La Habana, Cuba.

Para ser considerado en este programa, por favor envíe su aplicación antes del 20 de Junio (5PM tiempo central) a la siguiente dirección de correo: hri@tamucc.edu

Creando soluciones científicas para la gestión sustentable

UNAM Motorsports
rumbo a Nebraska

Entregan Medalla
Gabino Barrera



Un pacto para el
futuro sustentable

Comenta



Cursos Intersemestrales 2016-2



DEL 20 DE JUNIO AL 1º DE JULIO

HORARIOS									
09:00-12:00	Mi Primer Página Web con Google Sites Ant. 3 y 4. Duración 15 h. del 20 al 24 de junio	Fundamentos de Redes de Datos Ant. 2 Duración 30 h	Diseño de Páginas Web con HTML y CSS Ant. 3 Duración 30 horas	Introducción a la Computación Ant. 1 Duración 30 horas	Introducción a la Administración de Servidores Linux y Windows Ant. 3 y 5 Duración 30 horas	Seguridad Informática Ant. 2 Duración 30 horas	Mantenimiento de Computadoras Ant. 2 Duración 30 h	Lenguaje C Ant. 11 Duración 30 h	Introducción a AngularJS Ant. 7, 8, 9 y 10 Duración 30 h
12:00-15:00	Fundamentos de Fortran Ant. 3 Duración 30 horas	Bases de Datos en Oracle Ant. 5 Duración 30 h	Redes Sociales Ant. 2 y 4 Duración 30 horas	Creación de Aplicaciones Móviles en Android Ant. 12 Duración 30 h	Lenguaje C Avanzado Ant. 13 Duración 30 h	Edición de Audio y Video con Camtasia Studio Ant. 3 y 4 Duración 30 horas	Linux Básico Ant. 2 Duración 30 h	Solid Edge Ant. 3 Duración 30 h	Desarrollo de Aplicaciones con Visual Basic 6.0 (PO Eventos) Ant. 11 Duración 30 h
15:00-18:00	Excel Básico Ant. 3 Duración 30 horas	Programación en Python Ant. 2 Duración 20 horas 27 de junio al 1º de julio	Java Ant. 11 Duración 30 h	Mathcad Ant. 3 Duración 30 h	Introducción a la Programación Ant. 3 y 4 Duración 30 h	AutoCAD Básico Ant. 3 Duración 30 h	Diseño e Implementación de Bases de Datos con PostgreSQL Ant. Duración 30 h	AutoCAD Avanzado Ant. 14 Duración 30 h	Introducción al Desarrollo Web con HTML y PHP Ant. 7 y 11 Duración 30 horas
Otros horarios	Administración de Servidores Web con Linux Ant. 5 y 6 Duración 20 del 13 al 24 de junio 8:00 - 10:00	Diseño de Documentos en Suite Adobe Ant. 3 Duración 20 h 10:00 - 12:00	Introducción a AJAX Ant. 8, 17, 18 Duración 20 h 19:00 - 21:00	Instalación y Configuración de un DataCenter Ant. 6 y 15 Duración 30 h 18:00 - 21:00	Hojas de Estilo CSS3 Ant. 7 Duración 20 h 19:00 a 21:00	Aprovecha al Máximo tu Smartphone Ant. 16 Duración 20 horas del 20 al 24 de junio 12:00 - 14:00			

1. Ninguno
2. Manejo de la Computadora
3. Manejo de Windows
4. Conocimientos de Internet
5. Linux Básico
6. Manejo de VMware
7. Conocimientos de HTML
8. Conocimientos de Java Script
9. Conocimientos de Hojas de Estilo CSS

10. MVC
11. Programación Básica
12. Conocimientos de Java
13. Conocimientos de Lenguaje C
14. AutoCAD Básico
15. Conocimiento de Redes de Datos
16. Traer tu Smartphone
17. Programación PHP
18. Conocimientos de DreamWeaver

Inscripciones:

En la Unidad de Servicios de Cómputo Académico UNICA
Edificio E, Sala de Cómputo 1
Tels. 5622 8222 ext. 41529
A partir del 16 de mayo de lunes a viernes
Horario de inscripción 09:00 a 20:00 Horas
Horario de caja de lunes a jueves
09:00 a 14:00 y 16:00 a 19:00 horas
viernes de 9:00 a 13:30 y de 16:00 a 19:00
<http://www.fi-a.unam.mx/~unica/cursos/>
 Cursos Unica



SOMIM
Sociedad Mexicana de Ingeniería Mecánica A.C.

La Sociedad Mexicana de Ingeniería Mecánica A.C. convoca al

XXII CONGRESO DE LA SOMIM **XIV CONGRESO IBEROMAT 2016**

Innovando el presente... para mejorar el mañana

Sede: Instituto Tecnológico de Mérida
Del 28 al 30 de septiembre de 2016
Fecha límite para recepción de artículos: 24 de mayo
Mayores informes: www.somim.org.mx

Universidad Nacional Autónoma de México
Secretaría de Atención a la Comunidad Universitaria
Dirección General de Atención a la Comunidad,
Centros de Integración Juvenil A.C.

En el marco del Día Mundial Sin Tabaco, 31 de mayo, convocan al

9 Concurso Universitario de Fotografía Sobre Tabaquismo 2016
"Prepárate para el empaquetado neutro"

OBJETIVO
A través de este concurso se pretende concientizar a los universitarios sobre las devastadoras consecuencias del tabaco para la salud, y de los flagelos sociales, ambientales y económicos que se derivan de su consumo y de la exposición al humo que desprende.

Primer lugar: \$7,000.00 (siete mil pesos 00/100 M.N.)
Segundo lugar: \$5,000.00 (cinco mil pesos 00/100 M.N.)
Tercer lugar: \$3,000.00 (tres mil pesos 00/100 M.N.)

CIERRE DE CONVOCATORIA
Jueves 22 de septiembre

Tu comunidad UNAM @Comunidad_UNAM
www.tucomunidad.unam.mx

DIPLOMADO EN INTEGRACIÓN ELECTRÓNICA DE SISTEMAS PARA MONITOREO REMOTO DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y REHABILITACIÓN

Inicio 12 de agosto de 2016

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

Dirigido a
Ingenieros, médicos o técnicos interesados en la rehabilitación y monitoreo de actividad física.

Estudiantes que opten por la opción de titulación por ampliación de conocimientos.

CUPO LIMITADO
Fecha límite de inscripción
24 de junio de 2016

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

Laboratorio Intel y Cómputo de Alto Desempeño

CONVOCATORIA 2017-1
DIPLOMADO—OPCIÓN A TITULACIÓN
LINUX EN SISTEMAS EMBEBIDOS

¡Profundiza tus conocimientos en Linux!

Del 12 de agosto de 2016 al 14 de enero de 2017
Viernes, 3:00 p.m. a 9:00 p.m., y sábado, 8:00 a.m. a 2:00 p.m.
\$18,000.00 Universidades públicas, \$36,000.00 Comunidad Externa

Entrevistas de 1° de junio al 5 de agosto de 2016
Registro e información en comp89.fi-b.unam.mx/diplomadosEL/
Correo de contacto: ism@unam.mx

Facultad de Ingeniería
Laboratorio Intel y Cómputo de Alto Desempeño

CURSOS INTERSEMESTRALES

- Estructuras de datos ANSI C y Python
- Desarrollo web
- Programación Paralela de GPUs con OpenCL
- Uso de Controlador de Versiones (Git & GitHub)

Se ofrece un descuento del 50% a los alumnos de la comunidad UNAM.

Más información en comp89.fi-b.unam.mx/cursos/
Correo: info@labintel.centrotr.com

SEFI EMPRENDEDORES

3er CONCURSO EMPRENDEDORES SEFI 2016

REGISTRO
Del 3 de mayo al 19 de agosto.

INFORMACIÓN
www.sefiemprendedores.mx

emprendedores@sefi.org.mx @emprendedorSEFI /SEFIUNAM

UNAM Motorsports
rumbo a Nebraska

Entregan Medalla
Gabino Barrera



Un pacto para el
futuro sustentable

f Comenta



Cuaderno de ejercicios de álgebra

Nuevas Publicaciones

Junio 2016



DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS



ARZAMENDI PÉREZ, Sergio Roberto. *Cuaderno de ejercicios de álgebra.* México, Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ingeniería, segunda edición, 269 p., tiraje 250 ejemplares.

Esta obra nos muestra los temas del programa de estudios de la asignatura de Álgebra de la Facultad de Ingeniería de la UNAM. El cuaderno ofrece un estudio completo del tema, ya que incluye el tratamiento histórico de los temas, ejemplos resueltos y propuestos con solución. Además de que el nivel en el desarrollo de los temas muestra ejemplos que invitan al lector a iniciarse y también a profundizar en el estudio de cada uno de ellos.

CONTENIDO: Presentación; Introducción; Números Reales; Números Complejos; Polinomios; Sistemas de ecuaciones; Matrices y Determinantes; Estructuras algebraicas; Respuestas a ejercicios propuestos.

Crónica

Un viaje a Xochimilco

NotiFIcando

Marlene Flores García /Fotografía: Alfredo García González

*J*ueves 26 de mayo, 10:00 de la mañana, estacionamiento del Instituto de Geofísica. Es la hora y el punto de reunión para que los reporteros de la FI nos unamos a un grupo de investigadores que realizan un estudio en Xochimilco: Claudia Arango y José Luis Salas del Instituto de Geofísica, Javier Arellano de la FI, y los alumnos Miriam Gómez Luna, Alonso Soberón Sainz-Trápaga y Luis Arcos. Emprendemos el viaje y para aprovechar el tiempo del recorrido le hago algunas preguntas al ingeniero Arellano para entender mejor el estudio, por qué lo hacen y para qué sirve.

Pero antes de eso es necesario conocer el problema: las casas y calles de la comunidad Nativitas presentan numerosas fracturas que recientemente se han agravado. El asunto es serio, pues existe el riesgo de que alguna infraestructura colapse o la red de agua o drenaje se rompan con consecuencias catastróficas para la vida y patrimonio de las familias. Ante esto, José Luis Salas, quien vive en la zona, fue el medio idóneo para buscar ayuda profesional.



Así pues, los universitarios se embarcan en este viaje para estudiar el problema, conocer las causas y plantear soluciones viables. Habiendo hecho una visita previa en marzo para evaluar las características generales y proponer hipótesis, en esta ocasión el objetivo principal es recolectar datos de los pozos de agua y las viviendas afectadas.

¿Pero qué tienen que ver los pozos de agua en todo esto? José Luis Salas explica: se piensa que uno de los factores determinantes para que las fracturas ocurran es la sobreexplotación de los mantos acuíferos, por lo que es importante incluirlos en el estudio, considerando que históricamente Xochimilco ha sido uno de los sitios que más ha aportado agua subterránea para la Ciudad.

El ingeniero Arellano detalla que el área afectada pertenece a las antiguas zonas lacustres, por lo que hay material arcilloso, arenas y material compactado que no llega a ser roca y está saturado con agua. Al hacerse los pozos y extraerse el vital líquido en mayor medida del que se infiltra cuando llueve, se crea un desbalance. El material que pierde fluido se compacta aún más y reduce su volumen, lo que lleva a un reacomodo de todo lo que hay en el entorno, casas incluidas.

Ante estas tremendas declaraciones sobre la Ciudad de México, pasamos a un tema más alegre: los alumnos que nos acompañan y que

Ingenieros buscan ayudar al poblado de Nativitas con mapeo geológico

están realizando su servicio social o trabajando en su tesis. Ambos académicos destacan que este tipo de actividades complementa la formación profesional de los estudiantes y los acerca a los problemas reales que más adelante tendrán que atender, además de ser el servicio social uno de los principales deberes de la universidad, pues un estudio de esta naturaleza, que costaría de 400 mil a 1 millón de pesos, se hace de manera gratuita.

El ingeniero Alberto Arias de la FI se incorpora en la Glorieta de Vaqueritos. Una vez que pasamos la Prepa 1, el aire se siente más limpio y fresco y el verde de la vegetación empieza a salpicar el paisaje.

Al poco rato llegamos a nuestro destino. En la pequeña plaza nos reciben muy amablemente integrantes de la Comisión de Vecinos del Pueblo de Nativitas y el ingeniero Rogelio López Ramírez, subjefe de la Oficina Regional Xochimilco del Sacmex y encargado de darnos acceso a los pozos.

Tras las saluciones iniciales, vecinos y universitarios rápidamente se organizan en equipos para cubrir en el menor tiempo posible las actividades programadas. Alberto Arias, Miriam, Alonso, Alfredo y los reporteros visitaremos los pozos; los ingenieros Arango y Salas trabajarán en las vías principales; y el ingeniero



Arellano y Luis inspeccionarán las 5 casas elegidas como las representativas.

De camino al Pozo 19 se observa un edificio cuadrado que se alza pintado de colores y logos oficiales. El ingeniero del Sacmex abre la puerta y, para mi sorpresa, no hay tal edificio: es sólo una barda que enclaustra unas grandes tuberías azules que atraviesan lo que no puede ser descrito de otra forma que un patio.

La imagen del dios del río que aparece en la película El viaje de Chihiro viene a mi mente. Inmediatamente los ingenieros se ponen a trabajar, los veo enrollar y desenrollar una larga sonda, meterla y sacarla en el pozo, desenredarla cuando se hacen nudos, pero todo infructuosamente, a pesar de que mide 100 metros y los diligentes intentos, el pozo tiene que ser calificado como no sondeable.

Escoger un pozo piloto donde hacer pruebas para saber qué tan bien cede el acuífero es crucial porque les dirá si es prudente seguir perforando para obtener el vital líquido o no y dónde sería conveniente hacerlo para no crear problemas de sustentabilidad.

Sin más nos dirigimos al siguiente pozo, el número 20. El paisaje es completamente diferente, afuera hay un gran estacionamiento con pipas y sólo un pequeño recinto resguarda los tubos, también de menor tamaño, por donde corre el agua.

Al poco rato arriban Claudia Arango y José Luis Salas, aprovecho para interrogarlos sobre sus tareas.

Resulta que se enfocaron a las vías principales, las calles de Benito Juárez y Vicente Guerrero, donde trazaron líneas perpendiculares en las que luego enviados de la Delegación perforarán hasta 40 centímetros de profundidad y se introducirán electrodos.

Con los datos obtenidos se podrá caracterizar la distribución de la resistividad eléctrica del subsuelo para saber si hay grietas, fallas o fracturas en el mismo. Todo esto se suma al mapeo geológico y caracterización integral del subsuelo que son los objetivos de la visita, que, a su

vez, servirá para identificar las zonas de mayor riesgo.

Dejamos el pozo para dirigirnos a las casas que inspecciona Javier Arellano, Luis y otro alumno que llegó, Felipe Estrada Almazán. Entramos al domicilio del señor Armando Solares, una preciosa construcción que además destaca por su esmerada decoración y muebles tradicionales mexicanos.

El señor Armando me cuenta que hasta la fecha hay 130 edificios afectados, en los que se incluye la primaria, la iglesia y la secundaria. Los daños son evidentes, grietas grandes y pequeñas atraviesan todas las paredes de la habitación en que nos encontramos. Luis y Felipe miden su longitud y apertura y toman nota en sus cuadernos.

El señor Armando agrega que hace 20 años Protección Civil vino a evaluar la infraestructura y argumentó que la raíz del problema era la autoconstrucción, por lo que 65 casas se demolieron y se levantaron nuevamente con las es-

pecificaciones técnicas proporcionadas, entre ellas, la que ocupa la mitad de su terreno. Sin embargo, al ir a revisarla, vemos que presenta el mismo problema.

La siguiente casa es de la señora Elena Arellano, está muchísimo más afectada, tanto que la familia ha optado por retirar todos los muebles ante el riesgo de derrumbe. La evidente inclinación se debe a que el terreno se mueve hacia la parte baja donde se está compactando el material lacustre, me informa el ingeniero Arellano.

La última vivienda a visitar es de la señora Sonia Sánchez, que con 23 años viviendo en la zona es capaz de compartirme numerosas anécdotas sobre la constante lucha con el Gobierno para que les proporcionen una solución.

En su patio me maravillo con la gran cantidad y variedad de plantas, la cúpula que forman los árboles nos refrescan después de tanto ajetreo. No obstante, adentro vemos los mismos signos de daño, incluso me platica que se ha negado el gusto de remodelar ante la posibilidad de tener que desalojar.

Desde un punto de vista más científico, Javier Arellano me comenta que por ahora no hay peligro inmediato, pero que un sismo podría poner a la infraestructura en riesgo de rebasar el límite de estabilidad, además de romper el drenaje y contaminar el acuífero.



Cuando los muchachos terminan de tomar medidas la jornada de trabajo concluye y nos conducen a otra casa donde nos agasajan con arroz, pipián, frijoles, tortillas y, para rematar, un delicioso postre de hojaldre.

De regreso a Ciudad Universitaria escribo este testimonio que da cuenta del valioso trabajo de los ingenieros de la Facultad, es un orgullo saber que la UNAM es un factor de cambio real para el país. Se espera que una vez recabados todos los datos necesarios se pueda proceder a entregarles resultados a los vecinos de Nativitas y que a su vez ellos reclamen resultados del Gobierno que se ha negado a indemnizarlos.

DICyG imparte segundo seminario internacional

Erick Hernández Morales / Fotografía: Jorge Estrada Ortíz



La División de Ingenierías Civil y Geomática (DICyG), a través del Departamento de Ingeniería de Sistemas, Planeación y Transportes, organizó el segundo Seminario Aplicación de Modelos en la Planeación del Transporte Urbano dirigido a un grupo de 12 estudiantes de la Universidad La Gran Colombia.

El seminario gira en torno a la aplicación de un software especializado para la micro y macro simulación de tránsito en zonas urbanas. Su duración será de 40 horas repartidas en 5 sesiones del 6 al 10 de junio impartidas por el maestro Saniger Alba en el laboratorio de Geomática.

En nombre del grupo, Mario del Castillo asegura que el Seminario supera sus expectativas por su carácter práctico e interactivo. Además señala que les dio la oportunidad para conocer una parte de la cultura mexicana en el fin de semana previo que aprovecharon para visitar Teotihuacán y algunos lugares emblemáticos de la Ciudad.

La vocación de los jóvenes los llevó a destinar parte de su pequeño tour a conocer los medios de transporte, y quedaron maravillados con el Metro. Camilo Estupiñón comenta que durante 50 años ha habido debates sobre la implementación del Metro en Bogotá y asegura que aquí confirman que se trata de un me-

dio sumamente eficiente en tarifas, tiempos de recorrido, distancias y hasta comodidad.

Aunque era su primer día en nuestra institución, ambos jóvenes decían estar admirados con el campus de Ciudad Universitaria al ver sus espacios como la alberca, el estadio olímpico o los jardines.

La inauguración del Seminario contó con la presencia del ingeniero Ernesto Mendoza Sánchez, jefe del Departamento y encargado de la organización de este evento que representa un fomento a la vinculación académica de la Facultad de Ingeniería con otras instituciones de educación superior a nivel internacional.

Acelerómetros en biomecánica deportiva

Mario Nájera Corona / Foto: Eduardo Martínez



En el marco del seminario La Investigación en la FI, el doctor Lázaro Morales Acosta impartió la conferencia Acelerómetros como Medio de Adquisición de Datos en Pruebas de Biomecánica Deportiva, el pasado

11 de mayo en el Auditorio Raúl J. Marsal, en la que explicó las razones y ventajas de usar la acelerometría como herramienta de obtención de datos, cuáles son los protocolos al iniciar una prueba y las aplicaciones en prácticas deportivas.

Un acelerómetro es un sensor inercial que ayuda a medir la aceleración a la que está expuesto el dispositivo, definió el doctor Morales; se trata de un instrumento usado, entre otras funciones, para la medición de la frecuencia de motores y turbinas, cuyos datos también pueden ser interpretados en la biomecánica, por ejemplo, en la medición del movimiento del cuerpo.

Aclaró que en los distintos tipos de acelerómetros los principios básicos de funcionamiento se relacionan con el desplazamiento y la deformación de un material determinado: “Algunas de sus aplicaciones en maquinaria especializada son sistema de vibraciones, sismología, airbags y en estructuras de impacto”, precisó.

En los experimentos que el doctor y su equipo llevan a cabo se ocupa un dispositivo externo que se adhiere al cuerpo, específicamente en los puntos a medir; la ventaja del acelerómetro es que detecta los cambios de dirección y de posición respecto al tiempo en cada extremidad, algo que la grabación de video no señala.

“Aunque podemos encontrar la aceleración con la variación de la velocidad respecto al tiempo, este cálculo requiere de una función, que tiene como ventaja que se puede derivar o integrar y e incluso promediar con valores de otros experimentos”, manifestó.

Mencionó que se utilizan acelerómetros triaxiales capaces de medir

aceleración en tres ejes X, Y y Z, inalámbricos con un radio de captura de 12 metros y una frecuencia de los 30 a los 120 hertz, lo que significa que en un segundo puede capturar de 30 a 120 datos en cada eje.

Más tarde detalló el procedimiento para capturar datos y lo que se debe considerar al usar acelerómetros. Lo primero es verificar que haya señal entre el dispositivo y la antena receptora, de lo contrario se debe calibrar ambos aparatos y después revisar que la computadora esté adquiriendo los datos. Se pueden conectar 15 acelerómetros en un mismo instante, se colocan en una articulación de interés para empezar a recibir la señal.

Asimismo, explicó cómo se muestran en pantalla los datos referentes a dirección, el tiempo real, la capacidad en hertz y los valores de cada sensor. “Otra ventaja de estos dispositivos es que traen un microprocesador que interpreta los valores de aceleración y controla el envío de información por WiFi. Es un sistema que detecta fácilmente los valores máximos y mínimos, mediante una gráfica”, aclaró.

Para finalizar, comentó que la aplicación de los acelerómetros en deportes puede mejorar una técnica deportiva o detectar problemas en alguna articulación: “Si registramos los datos de 10 futbolistas y uno de ellos se lesiona el tobillo, con los datos contrastados entre las personas sanas se puede saber en qué sentido está rotando menos su pie y en qué momento de la actividad deportiva está presentando el problema, todo con el fin de que un médico interprete dónde está la lesión”.

La lectura, el ADN de la humanidad

Elizabeth Avilés

Leer es la puerta a la herencia cultural de la humanidad: es descubrir en el trasfondo de las palabras un valor o enseñanza para la vida. Éste fue el mensaje central de la conferencia Detrás del Texto: Una Aproximación al Significado, impartida por la maestra Margarita Puebla Cadena el 26 de abril en el Auditorio Javier Barros Sierra.

La maestra comenzó por explicar que la comunicación parte de dos vías: la racional, basada en argumentos, y la emotiva, cuyo propósito se logra por medio de la identificación, aspecto esencial al momento de inducir una conducta en un receptor, por ejemplo, a través de los personajes de una novela.

Añadió que la literatura ofrece soluciones a problemas humanos universales por

medio de la vía emotiva y de manera implícita: el trato injusto de los padres respecto a sus hijos (La Cenicienta), los obstáculos amorosos entre desiguales (La Sirenita, Romeo y Julieta) y la ambición (Macbeth). Es decir, muchas veces el autor hace llegar su mensaje con un lenguaje simbólico para que el lector lo interprete en forma analógica, lo equivalente al despeje de una ecuación.

Lo anterior implica dejar de lado la lectura superficial para comenzar a hacer un ejercicio crítico: “Si como receptores nos decidiéramos a interpretar los textos que nos emocionan o nos detuviéramos a reflexionar un poco en aquéllos con lo que nos enganchamos y nos preguntáramos con qué nos estamos identificando, posiblemente nos sorprenderíamos”, puntualizó la ponente.

Magnetismo Cenozoico

Mario Nájera Corona / Fotos: Jorge Estrada Ortíz



En el marco del ciclo de conferencias de la División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra, el doctor Dante Durán, académico del Instituto de Geología de la UNAM, impartió la ponencia El Magnetismo Cenozoico de la Sierra Madre del Sur y el Truncamiento del Margen Continental del Suroeste de México.

A través de la recopilación de datos y estudios de investigación sobre las placas de cocos, de Norteamérica y del Caribe, el doctor destacó que la Sierra Madre del Sur, una provincia geológica que se encuentra al sur del cinturón volcánico mexicano, contiene muchas rocas magmáticas del Cretácico Tardío y del Cenozoico; sin embargo, esa provincia ya no está activa en la actualidad.

Su investigación se basó en tratar de averiguar las posibles explicaciones al cambio de actividad del magma en esta zona y por qué se trasladó al área donde se encuentra ahora. “Por otro lado, tenemos evidencia de que el margen continental de México, al sur de esta provincia geológica, está truncado, es decir, le falta un pedazo

de aproximadamente 100 kilómetros, lo que podría corresponder con el bloque de Chortis”.

Se han hecho cerca de 150 fechamientos de las rocas de la Sierra, con el fin de conocer el movimiento del magmatismo en esta zona. También se ha estudiado las trasformaciones de la Sierra durante la Era Cenozoica, con base en las fallas ocurridas entre los 65 y los 13 millones de años, las cuales debieron ser muy potentes para generar grandes cantidades de volumen en la provincia.

“Para el periodo Cretácico Tardío, el magmatismo de la Sierra Madre del Sur se encontraba en la zona de Jalisco y pocas manifestaciones en el área de Guerrero y Michoacán. En la primera parte del Cenozoico, se estableció más adentro de la Sierra, pero aún no llegaba a Oaxaca. Fue entre los 40 y los 28 millones de años cuando se convirtió en una zona con gran actividad magmática, que abarcaba desde Michoacán hasta

Oaxaca. Fue su máxima extensión de actividad volcánica, pero entre los 28 y los 13 millones de años se comenzó a extinguir”, explicó el doctor Durán.

Algunos estudios indican que la placa de Chortis pudo haber estado junto a la Sierra Madre del Sur, puesto a que hay evidencias geológicas que coinciden. Sin embargo, hay puntos que no correlacionan, por ejemplo, las etapas del magnetismo en ambas regiones no ocurrieron al mismo tiempo, hay diferencia de millones de años.

El doctor concluyó que hay dos cosas que ocurrieron con seguridad: que la Placa de Chortis pudo haber provenido del sudoeste de México, pues los rasgos que se han observado en la Sierra son muy compatibles y que el margen continental de México sufrió erosión por subducción porque tiene forma de cuña y por la pérdida de material debido a que la placa inferior ha arrancado partes a la superior.

Los grandes de la pintura renacentista

Mario Nájera Corona / Fotos: Jorge Estrada Ortíz



El ingeniero Pablo García y Colomé, profesor de la División de Ciencias Básicas y de Literatura hispanoamericana, compartió con los estudiantes su gusto y conocimientos sobre los cuatro más reconocidos pintores italianos del Renacimiento: Leonardo da Vinci, Sandro Boticelli, Miguel Ángel Buonarroti y Rafael de Sanzio, en una charla realizada el pasado 6 de mayo en el Auditorio Javier Barros Sierra.

Para empezar, el ingeniero habló del polímata florentino Leonardo da Vinci, arquetipo del hombre renacentista: sabio, filósofo, artista, curioso, inventor, humanista, considerado la persona con el mayor número de talentos. En las ciencias, progresó en el conocimiento de la anatomía humana, la ingeniería civil, la óptica y la hidrodinámica; realizó diseños de maquinaria adelantada a su tiempo: el helicóptero, el carro de combate, el submarino, el automóvil.

Una de sus obras reconocida mundialmente es *La Última Cena* pintada en la iglesia de Santa María delle Grazie, que tardó seis años en realizar; sin embargo, *La Gioconda*, mejor conocida como *La Mona Lisa*, es el retrato que más literatura ha generado y la sonrisa, el mayor número de comentarios:

“Se dice que la curvatura de los labios está relacionada con la curvatura de la espiral de la proporción áurea”, detalló.

Enseguida habló de la obra de Sandro Boticelli representativa de la gracia pictórica del Renacimiento. Boticelli es conocido por sus creaciones pictóricas de carácter mitológico: *El Nacimiento de Venus*, *La Primavera* y *La adoración de los Reyes Magos*. La toma tridimensional, la delicadeza expresiva en rostros y un estilo nítido son algunas de los rasgos que las caracterizan.

“La primavera es una de las obras más bellas que definen su estilo, un cuadro mitológico integrado por Venus, las tres Gracias bailando alegremente cerca de Mercurio, el guardián del jardín; asimismo se encuentran en escena Céfito y su esposa, la ninfa Cloris, Cupido, Flora, todos ellos ubicados

en un bosque de naranjos”, describió mientras mostraba el cuadro a gran escala.

Pablo García detalló que la mujer que representa a Venus en los cuadros de Boticelli está basada en Simontetta Cattaneo, “musa florentina de los Médici”. No es la excepción en *El Nacimiento de Venus*, cuadro que representa la llegada de esta Diosa a una de las playas de Chipre. “Desde la Roma Clásica no se había vuelto a representar a esta diosa pagana desnuda y de tales dimensiones”, reveló.

Sobre Miguel Ángel Buonarroti, el ingeniero Colomé subrayó sus habilidades en escultura, dibujo y pintura. *La piedad*, creada por petición del cardenal Dionisio Jean Bilhères para su sepultura, está ubicada en la basílica de San Pedro en el Vaticano. David es otra escultura famosa que representa al rey bíblico en anticipación a la batalla con Goliat, con la que destaca entre todos sus contemporáneos.



Recordó que Miguel Ángel es el artista encargado de pintar la bóveda de *La Capilla Sixtina*, donde desarrolló un sistema de imágenes basadas en *El Génesis*, de las cuales destaca *La creación de Adán*, *La separación de la luz y las tinieblas*, *La creación del sol y la luna*, y *El pecado original*. Asimismo, en una de las paredes pintó *El juicio final*, obra que representa

la segunda venida de Jesucristo y el *Apocalipsis*.

Para terminar, charló sobre Rafael de Sanzio, pintor con grandes innovaciones a la arquitectura renacentista, de las que destacan sus diseños de la basílica de San Pedro. A sus 25 años pintó *La escuela de Atenas* en la que representa muchos filósofos de la antigua Grecia, tales como Aristóteles, Sócrates, Aristóteles, Jenofonte y Pitágoras.

Otras obras cumbres son *Madonna Sixtina*, *Éxtasis de Santa Cecilia* y *La fornarina*, la cual, narró el ingeniero García y Colomé, es el retrato de su amante Margherita Luti, hija del panadero Francesco Luti da Siena, según los rumores.

La conferencia fue organizada por la División de Ciencias Sociales y Humanidades con el fin de acercar diversos temas de cultura universal y apreciación artística al estudiante de ingeniería y, así, contribuir a una formación integral.

Concierto **barroco** en la FI

Erick Hernández Morales / Fotos: Jorge Estrada Ortíz



Una vez más, en su misión de difundir la cultura en las todas las escuelas y facultades para el fortalecimiento cultural de la sociedad mexicana,

la Academia de Música del Palacio de Minería organizó un concierto didáctico en la Facultad de Ingeniería que tiene el orgullo de ser de ser la cuna de esta importante asociación civil.

Esta ocasión la temática el concierto fue el Barroco e interpretado por la Orquesta de Cámara de Minería y los coros de las facultades de Ingeniería y Química bajo la dirección del maestro Oscar Herrera. El programa incluyó *Fanfares* del compositor francés Jean-Joseph Muret, y luego se enfocó a Antonio Vivaldi: la Orquesta revivió para nuestros oídos la maestría del gran compositor italiano con la ejecución del *Concierto para dos violines y cuerdas Op. 3 No. 8* del ciclo *L'Estro Armonico* y el *Concierto para dos oboes en La menor RV 589*.

Y llegó el momento que todos esperaban: la aparición de los dos coros. Los jóvenes compartieron el escenario con los músicos profesionales en el clímax del concierto: *Gloria RV 589* también de Vivaldi, un tema en 12

movimientos que además contó con la participación de la soprano Erika López y de la mezzosoprano Linda Saldaña.

Como extra al programa, se interpretó *Hijo de la Luna* de José María Cano, una canción que ya es un clásico del repertorio del Coral *Ars Iovialis* que en esta ocasión se vio enriquecida por el acompañamiento de la Orquesta de Cámara, en especial del órgano.

Con el Auditorio Javier Barros Sierra lleno, este concierto tal vez se suma a la lista de los memorables de nuestra Facultad.

Planeación de infraestructura hidráulica

Erick Hernández Morales / Fotos: Jorge Estrada Ortíz

La División de Ingeniería Civil y Geomática, a través del Departamento de Ingeniería de Sistemas, Planeación y Transporte, organizó la conferencia Planeación de Infraestructura Hidráulica, Caso Particular: Valle de México, impartida por el ingeniero Luis Robledo Cabello.

En la ponencia, el ingeniero abordó la importancia de la planeación a largo plazo en proyectos hidráulicos a través de su experiencia profesional en las obras para el abastecimiento de agua del Valle de México por el sistema Cutzamala.

La necesidad de este sistema surgió de una crisis en el abastecimiento del recurso a principios de los años



setenta que afectó al entonces Distrito Federal y la Zona Metropolitana. Debido a la falta de un plan para afrontar dicha crisis, en un primer momento los ingenieros tuvieron que ejecutar un plan de acción inmediata que consistió en la perforación de 300 pozos al norte del Valle de México, con lo que se resolvía temporalmente el problema, pues no debían operar más de 7 años.

Una vez atendida la urgencia, hubo una iniciativa de desarrollar un plan de abastecimiento a largo plazo. El primer paso fue el estudio de las alternativas de fuentes externas de dónde tomar el recurso de acuerdo con su factibilidad y respetando los usos futuros que podría tener el agua

en sus respectivas regiones, y que determinó como la mejor opción el Cutzamala, explicó.

Enseguida se refirió a la planeación la cual debe estar presente en cada etapa de la ejecución del proyecto, empezando por la topografía de detalle y la realización de diferentes trazos del acueducto antes de decidir la mejor ruta. Luego vino el estudio de los aspectos propiamente hidrológicos: de 24 mil litros por segundo que se podían extraer del río, se limitó la capacidad del acueducto a 19 mil con el fin de no abusar de la extracción de agua que se requería en esa región.

También hubo planeación geotécnica con la consideración de la calidad de los suelos para la elección del material. En este caso se prefirieron las tuberías de concreto, con la ventaja de que las podían fabricar empresas mexicanas, puntualizó.

Agregó que aparte de los aspectos técnicos siempre se deben tomar en



cuenta la planeación financiera, pues se requirió de un crédito externo por la falta recursos presupuestales del Gobierno; la planeación social, ya que el pago del crédito se hizo a través de un aumento en las tarifas del agua y se debía buscar la manera de aplicar esta medida de manera gradual.

La correcta operación del sistema también consideró que si bien el sistema funciona con 5 bombas, hay

una extra para cuando alguna se encuentra recibiendo mantenimiento.

Finalmente, el agua del Cutzamala entró al DF un mes después de terminadas las obras, en cuanto estuvo listo el Acuaférico que recibe el agua bañando la zona poniente. En cambio, la falta de planeación en la administración pública del Estado de México retrasó demasiado la recepción en dicha entidad, pues la construcción del Macrocircuito destinado a ello ni siquiera había empezado y tardó aproximadamente 20 años, comentó.

En conclusión, el ingeniero calificó al proyecto de Cutzamala como un ejemplo exitoso de planeación hidráulica. No obstante, señaló tres fallas que “más que fracasos podían ser vistas como aprendizajes”.

La primera fue la relacionada con la agricultura, pues, aunque el equipo encargado del proyecto tomó en cuenta posibles zonas de riego en la región, no previó que en el futuro la

actividad agrícola crecería en otros tipos de terreno.

La segunda fue en el estudio de la calidad de los suelos que calificó de bajos los cloruros y sulfatos que resultan dañinos al concreto y al acero; sin embargo, se encontraban en la cantidad suficiente para causar corrosión a través de los años, un proceso que ya se ha dejado sentir lenta pero permanentemente.

La última es la falta de previsión del crecimiento demográfico, particularmente en el Estado de México ha implicado que hasta la fecha se siga extrayendo agua de los 300 pozos pensados como temporales, lo que implica el riesgo de que el acuífero se abata.

Para concluir, el ingeniero Robledo reiteró la importancia de la planeación en cada una de las etapas de un proyecto de ingeniería hidráulica y enfatizó el hecho de que el aprendizaje nace de la experiencia.

Congreso de modelación y simulación

Mario Nájera Corona / Foto: Jorge Estrada

Con el fin de promover el estudio y las investigaciones en modelación matemática y computacional entre estudiantes y académicos, las Facultades de Ingeniería y de Ciencias, junto con la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), organizaron el Cuarto Congreso de Modelado y Simulación Numérica, del 18 al 20 de mayo en el Auditorio Sotero Prieto 2 de la Facultad de Ciencias.

En las primeras ediciones del Congreso, el objetivo principal de las ponencias fue estrechar relaciones entre los investigadores; en las últimas dos ediciones, la intención ha sido impulsar a los alumnos de licenciatura y de posgrado a unirse a proyectos del área mediante servicio social o tesis.

Al evento de tres jornadas, asistieron conferencistas de la UNAM, del Instituto Politécnico Nacional, la UAM, la Universidad de Guadalajara y de los Centros de Investigación en Matemáticas, y de Investigación e Innovación en Tecnologías de la Información y Comunicación.

“Debido a que la modelación matemática y computacional se ha convertido en una de las principales herramientas de investigación en ciencias e ingeniería, hubo participación de diversas especialidades; la comunicación e interacción se da con base en las matemáticas, es el lenguaje común”,

manifestó el doctor Josué Tago Pacheco, académico de la FI y uno de los organizadores del Congreso.

De parte de la FI, hubo cinco ponencias: Modelado Directo de Medidas de Resistividad Aparente Empleando Diferencias Finitas, del estudiante de ingeniería geofísica George Sántiz Hernández; el doctor Josué Tago presentó Inversión 3D de la Cinemática de la Fuente Sísmica, del doctorante Hugo Sánchez Reyes, quien se encuentra en una estancia académica en Francia; de los profesores del Departamento de Geofísica, Tomografía Eléctrica 3D de El Castillo, Chichen Itzá, de Andrés Tejero Andrade; Técnicas de Aproximación Adaptable, de Rodrigo Montufar Chaveznava, y Técnicas de Atenuación de Ruido, de Bernal Manzanilla.

En un balance del Congreso, el doctor Tago Pacheco opinó: “La presencia de investigadores consagrados, como el doctor Ismael Herrera con la conferencia inaugural El Cómputo en Paralelo en el Modelado y Simulación Numérica, es siempre una gran lección de ingenio y rigor científico. Al mismo tiempo la participación de estudiantes es muy motivadora para que sus compañeros se introduzcan a la modelación matemática”.

Además del doctor Josué Tago, formaron parte de la organización las doctoras Úrsula Iturrarán de la Facultad de Ciencias y Patricia Domínguez, académica de la BUAP, “Esperamos que para la siguiente edición haya presencia de todas las divisiones de la FI en este espacio en el que conviven investigadores, profesores y estudiantes; se trata de un congreso en el que lo único que importa son las ideas y el entusiasmo por la ciencia y la ingeniería”, destacó el doctor Tago Pacheco.

Potencia, Electrónica y Control

Diana Baca / Fotos: Jorge Estrada Ortíz

La Sociedad de Alumnos Eléctricos Electrónicos de la Facultad de Ingeniería (SAEEFI)/rama estudiantil del Institute of Electrical and Electronics Engineering (IEEE-UNAM) organizaron la Primera Reunión Internacional de Electrónica, Control y Potencia (RIDEC) en el Auditorio Javier Barros Sierra del 3 al 5 de mayo.

A través de una serie de exposiciones, pláticas y conferencias, se informó a los estudiantes sobre las distintas posibilidades de ejercer la Ingeniería Eléctrica Electrónica de acuerdo con los distintos módulos de salida: potencia, con-

trol y electrónica. Los ponentes relataron las experiencias adquiridas durante su práctica como profesionales en la industria e investigación, y presentaron proyectos que se desarrollan en el posgrado, y de esta forma entusiasmar y despertar la inquietud de sus compañeros para continuar con una especialización.

Los doctores Augusto Hintze Valdés, mentor de la rama estudiantil, e Ismael Martínez López, coordinador de la carrera en la FI, y los alumnos Heriberto Ávalos de León, presidente de la SAEEFI rama sección México, y el vicepresidente Carlos Fregoso Guadarrama presidieron la inauguración de la I Reunión.



En la plática ¿Qué es el IEEE?, Heriberto Ávalos señaló que se trata de la asociación técnica más grande del mundo sin fines de lucro, cuyos inicios se remontan a finales del siglo XIX, y que estandariza globalmente sistemas y frecuencias, como Wifi y Bluetooth. Cuenta con más de 425 mil miembros, divididos en 10 regiones presentes en 160 países. México se adscribe a la región 9, con 33 secciones, 181 capítulos técnicos y 341 ramas estudiantiles a lo largo de Latinoamérica. Las investigaciones hechas por el Instituto de Ingeniería Eléctrica y Electrónica a través de sus múltiples publicaciones representan cerca del 40 por ciento del conocimiento mundial en ingeniería.

La rama estudiantil que preside Heriberto cuenta con los proyectos del diseño y manufactura de un automóvil eléctrico de alta velocidad y eficiencia energética que participa en el Shell Eco-Marathon en la categoría de prototipo y el Pumatrón, torneo de robótica universitario que

se pretende crecer a nivel nacional. Los interesados pueden obtener mayores informes con el presidente de la SAEEFI al correo h.avalos.mx@ieee.org

En las actividades del martes participó la empresa francesa ALSTOM con el Sistema de Señalización y Control, aplicado para evitar la colisión en sus trenes. En cuanto a la Seguridad en Sistemas en Tiempo Real, Cristina Verde expuso el concepto de falla, su diagnóstico y aplicaciones en los sistemas hidráulicos y las plantas de tratamiento de aguas residuales.

Por su parte, el doctor Augusto Hintze ofreció un panorama de los sistemas eléctricos de potencia en la conferencia Microredes, la Generación Distribuida y el Futuro de los Sistemas de Distribución. Mientras tanto, en la Sala de Consejo Técnico, Miguel Soto explicaba la Electrónica Médica. En Energía Eólica, Oportunidades para México, César Ángeles Camacho señaló la importancia de

incorporar energías renovables a las redes eléctricas, en especial la eólica, por ser la más viable y desarrollada en la actualidad.

El día miércoles, Ismael Martínez explicó las Formas de Titulación que incluyen tesis o tesina, actividad de investigación, seminario de tesis o tesina, examen general de conocimientos, totalidad de créditos y alto nivel académico, trabajo profesional, estudios de posgrado, ampliación y profundización de conocimientos, Servicio Social o por actividad de apoyo a la docencia.

Posteriormente, representantes de las empresas Felx, Poy y Prysmian impartieron Pruebas a Red Eléctrica. Diversos alumnos de posgrado compartieron sus experiencias en su especialización con el propósito de incentivar a los de licenciatura a continuar con su preparación en las diversas opciones. Con la ponencia Eficiencia Energética y Diagnósticos Energéticos, por Yasmin López y Jor-

ge Calzada cerró el segundo día de actividades.

El día de la clausura, Héctor Aguilar Valenzuela habló sobre Redes Eléctricas; Claudio Fuerte Esquivel de Energías Renovables y Eloy Gómez Lugo en torno a la Red Eléctrica de CU. Ismael Martínez abordó los Módulos de la Carrera Ingeniería Eléctrica Electrónica. Al concluir, reconoció la ardua labor de los integrantes de la SAEEFI por atreverse a organizar el primer evento de este tipo y auguró que con cada nuevo proyecto adquirirán la experiencia que les permitirá mejorar.

Para las siguientes ediciones, anunció Heriberto, habrá mayor difusión y vinculación con las industrias. Reiteró que la invitación queda abierta a la comunidad para integrarse al desarrollo de los proyectos que promueve la Sociedad y agradeció a los doctores Augusto Hintze Valdés e Ismael Martínez López por el apoyo que brindaron para la realización de la Reunión

Peligro Radioactividad

En la víspera de la colocación de cápsulas radioactivas en una planta nuclear, un ingeniero recibe la información de que cuenta con 250 de estas cápsulas pero que una de ellas está dañada y sería altamente riesgosa su instalación. Los dispositivos de detección de este tipo de falla son de un costo muy elevado y tardan medio día en reportar si encuentran daño o no. Po supuesto que si se utilizaran 250 dispositivos, uno para cada cápsula, el ingeniero tendría la certeza de cuál de ellas sería la peligrosa y la podría retirar, pero el costo estaría fuera de su presupuesto. ¿Cuál es el número mínimo de dispositivos que requiere el ingeniero para garantizar la seguridad y con la mayor economía? Considere que cada dispositivo puede probar varias cápsulas y a las doce horas de los ensayos se podrá saber si alguna de las que probó está dañada sin poder distinguir cuál de ellas presenta el problema.

Colaboración del Ing. Erik 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 Digital

Marlene Flores García, Mario Nájera Corona
Corrección de estilo

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

Sandra Corona Loya
Community Manager CC



Universidad Nacional Autónoma de México

Dr. Enrique Luis Graue Wiechers
Rector

Dr. Leonardo Lomelí Vanegas
Secretario General

Ing. Leopoldo Silva Gutiérrez
Secretario Administrativa

Facultad de Ingeniería

Dr. Carlos A. Escalante Sandoval
Director

Ing. Gonzalo López de Haro
Secretario General

Dra. Georgina Fernández Villagómez
Coordinadora de Vinculación Productiva y Social



Portada:

1. UNAM Motorsports presente en Nebraska
Eduardo Martínez Cuautle y Jorge Estrada Ortíz
Fotografía

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

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

Gaceta Digital Interactiva de la Facultad de Ingeniería,
UNAM. Época 1 Año 4 No. 8, Junio, 2016.

Nota: Los textos son responsabilidad del autor.

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

Esperamos tus comentarios en nuestro correo electrónico:
gacetaingenieria@ingenieria.unam.mx