



INSTITUTO
DE INGENIERÍA
UNAM®

GACETA

DEL INSTITUTO
DE INGENIERÍA UNAM

NÚMERO 102 · AGOSTO, 2014

ISSN 1870-347X

EDITORIAL

Revisión de la actual
estructura académica

REPORTAJES DE INTERÉS

Vulnerabilidad y peligro:
costas mexicanas

ENTREVISTA

Martha María Suárez López



UNAM

Rector

Dr. José Narro Robles

Secretario general

Dr. Eduardo Bárzana García

Secretario administrativo

Ing. Leopoldo Silva Gutiérrez

Secretario de Desarrollo Institucional

Dr. Francisco José Trigo Tavera

Secretario de Servicios a la Comunidad

Lic. Enrique Balp Díaz

Abogado general

Lic. Luis Raúl González Pérez

Coordinador de la Investigación Científica

Dr. Carlos Arámburo de la Hoz

Director general de Comunicación Social

Renato Dávalos López

INSTITUTO DE INGENIERÍA

Director

Dr. Adalberto Noyola Robles

Secretaria académica

Dra. Rosa María Ramírez Zamora

Subdirector de Estructuras y Geotecnia

Dr. Manuel Jesús Mendoza López

Subdirector de Hidráulica y Ambiental

Mtro. Alejandro Sánchez Huerta

Subdirector de Electromecánica

Dr. Ramón Gutiérrez Castrejón

Secretario administrativo

Lic. Salvador Barba Echavarría

Secretario técnico

Arq. Aurelio López Espíndola

Jefe de la Unidad de Promoción y Comunicación

Lic. Guillermo Guerrero Arenas

GACETA DEL II

Órgano informativo del Instituto de Ingeniería a través del cual este muestra el impacto de sus trabajos e investigaciones, las distinciones que recibe y las conferencias, los cursos y los talleres que imparte, reportajes de interés e información general. Se publica los días 10 de cada mes, con un tiraje de 1500 ejemplares. Número de Certificado de Reserva otorgado por el Instituto Nacional del Derecho de Autor: 04 2005 041412241800 109. Certificados de Licitud de Título y de Contenido en trámite. Instituto de Ingeniería, UNAM, edificio Fernando Hiriar, Circuito Escolar, Ciudad Universitaria, Delegación Coyoacán, CP 04510, México, DF, tel. 5623 3615.

Editor responsable

Lic. Guillermo Guerrero Arenas

Reportera

Lic. Verónica Benítez Escudero

Corrección de estilo

ArqIga. Elena Nieva Sánchez

Fotografías

Lic. Verónica Benítez Escudero

Sandra Lozano Bolaños

Diseño

Lic. Ruth Eunice Pérez Pérez

Impresión

Navegantes S. A. de C. V.

Distribución

Guadalupe De Gante Ramírez

Revisión de la actual estructura académica

Como fue informado en su oportunidad, en el editorial y en una nota específica de la *Gaceta del II* de septiembre de 2013 (no. 93), hace un año, el 8 de agosto de 2013 se realizó durante todo ese día la reunión Análisis de la Organización del Trabajo Académico en el Instituto de Ingeniería de la UNAM e Identificación de Posibles Adecuaciones. Con la participación de 47 académicos y 3 administrativos se logró identificar varios aspectos que deben ser atendidos y mejorados en la operación de nuestro instituto. Así mismo, se plantearon recomendaciones generales para avanzar en el fortalecimiento de nuestra entidad, aunque no se llegó a establecer prioridades. La versión completa del documento está disponible en nuestra página de intranet.

De ese informe quiero destacar el consenso que visualiza “una organización suficientemente flexible para adaptarse a las nuevas reglas de un mundo global que nos permita organizar y aprovechar las capacidades de la comunidad académica para resolver los problemas que nos demanda el desarrollo del país. Se identifica la necesidad de contar con una definición precisa de las funciones de los subdirectores y coordinadores, con una administración ágil, expedita y eficaz que cubra las necesidades actuales y futuras del Instituto. Y reconoce que la atención oportuna de las debilidades actuales [...] nos permitirá transformarlas en fortalezas para mejorar continuamente”.

Es oportuno señalar que a pesar de que se ha invitado a la comunidad a proponer ideas y propuestas sobre nuevas formas de trabajo académico, incluso para aplicarlas en un programa piloto, estas no han surgido desde la base de la organización del IUNAM, aunque sí existe una conciencia generalizada de la problemática.

Para dar continuidad a los trabajos realizados hace ya un año y establecer los primeros pasos hacia un proceso de mejora, el pasado 8 de mayo se realizó la Reunión Deliberativa sobre la Actual Estructura Académica y Exploración de Posibles Adecuaciones. En esa ocasión se invitó a participar a 15 académicos durante 4 horas.

La discusión partió de una disyuntiva, con el trasfondo del tiempo restante a la administración que encabezo: (1) la estructura permanece con subdirecciones y coordinaciones, con las mejoras necesarias ante los signos de desgaste, y se adecua a la actual operación académica y administrativa; (2) la estructura se modifica para responder a un arreglo emanado del análisis profundo y la concepción de una nueva propuesta organizacional.

En la primera opción, la discusión se centra en la revisión de las responsabilidades de todos los cargos académico-administrativos del II, lo que se percibe como una adecuación más aceptable para la comunidad académica, compatible con el corto plazo. La segunda opción lleva a iniciar trabajos que rebasan el tiempo restante de esta gestión, los cuales pasan por una eventual contratación de un consultor organizacional, a realizar un análisis de *benchmarking* y a realizar varias sesiones de discusión con una amplia participación del personal académico. Ante ambas opciones, el grupo reunido consideró, con un enfoque pragmático, que la primera era la más realista, aunque la segunda era la ideal, pero no existían las condiciones para iniciarla en estos momentos.

Este proceso debe realizarse tomando en cuenta que se ha iniciado la revisión del Reglamento Interno de nuestro instituto, el cual deberá incorporar los ajustes que hayan sido identificados como convenientes y pertinentes.

Un aspecto que generó interesantes intercambios fue el concepto de grupo, entendido con un enfoque más amplio. En las condiciones actuales este término carece de formalidad en nuestra

Curso “Hidráulica de acueductos y análisis de transitorios”

Por Verónica Benítez Escudero

entidad y puede aplicarse a las actividades de un solo académico, por autodenominación. En ese sentido, se hizo énfasis en que un grupo se diferencia de un equipo de trabajo, ya que en el primer caso se contempla una labor permanente y planeada a mediano plazo, mientras que el segundo se conforma en forma casuística y en función de proyectos específicos, lo que implica un horizonte de corto plazo.

Al abundar en el concepto de grupo de investigación, se insistió en que su conformación se debe dar de manera independiente de la estructura, idealmente en forma transversal, para así fomentar la interdisciplina ingenieril. Un grupo no sería una subcoordinación y sus integrantes no estarían necesariamente compartiendo el mismo espacio físico. En este sentido, el concepto de grupo sería una medida adecuada para favorecer y fortalecer la colaboración académica, lo cual deberá ser acompañado de reglas claras para su creación, permanencia y cancelación.

Como resultado de la discusión, se plantearon tres metas de corto plazo para iniciar la mejora de la estructura académica del IIUNAM: (1) revisar y redefinir funciones y atribuciones de subdirectores, coordinadores y jefes de unidades foráneas; (2) identificar elementos de cambio en el funcionamiento actual, en particular explorar la formalización del concepto de grupo de investigación; y (3) diseñar un plan de comunicación, con el objeto de fomentar la participación de la comunidad del Instituto de Ingeniería en esta importante tarea de definiciones.

Este espacio servirá para informarles de los avances. Mientras tanto, los invito a acercarse a su subdirector para manifestar sus propuestas e ideas.

Adalberto Noyola Robles
Director

Los días 17 y 18 de junio, en la Torre de Ingeniería, se llevó a cabo el curso “Hidráulica de acueductos y análisis de transitorios”, dirigido a profesionistas interesados en el diseño de plantas hidráulicas para bombeo de agua o generación de energía eléctrica.

El curso lo organizó Libia Carmona a solicitud del ingeniero Héctor Fernández Esparza, presidente de la Asociación Mexicana de Hidráulica. Como ponentes participaron Alejandro Sánchez, la misma Libia Carmona y Eduardo Rodal, bajo la coordinación de Rafael Carmona.

Uno de los objetivos del curso fue aprender a utilizar el programa de transitorios, que surge cuando en 1983 la entonces Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos solicitó al IIUNAM, a través del profesor José Luis Sánchez Bribiesca y de Rafael Guarga, la revisión de distintos sistemas de bombeo y una propuesta para mejorar criterios de diseño para funcionamiento a gasto establecido y bajo condiciones transitorias, principalmente producidas por interrupción del bombeo.

José Luis Sánchez Bribiesca y Rafael Guarga encargaron el desarrollo del programa a Rafael Carmona, quien estableció las bases del modelo numérico para las distintas rutinas de cálculo que lo componen. Actualmente, Libia Carmona ha trabajado en la migración del programa a lenguajes de cómputo más adecuados y, sobre todo, ha mejorado sustancialmente las formas de ingreso y validación de la información que

indica al programa los lenguajes que deberá analizar la presentación de los resultados.

El programa numérico que estableció Rafael Carmona permite reproducir con muy buena precisión, y prácticamente en cualquier sistema de conducción de agua a presión, la variación de presiones, gasto y comportamiento de los equipos mecánicos en el transcurso de una condición de operación a otra, es decir, durante transitorios, con lo que es posible identificar situaciones extremas que, de no evitarse, pondrían en peligro de falla o destruirían elementos mecánicos y la misma tubería de las conducciones.

El programa de transitorios, también conocido con el nombre de “Trans”, se ha usado en el análisis, el diseño y la puesta en operación de la mayoría de los acueductos del país, entre los que se encuentran el Sistema Cutzamala, los acueductos Río Colorado-Tijuana, Chapala-Guadalajara, Linares-Monterrey, El Cuchillo-Monterrey y muchos otros.

A lo largo de los años, el programa se ha ido retroalimentando con la incorporación de condiciones propias de cada instalación. Además, se están incluyendo rutinas de cálculo para el análisis del comportamiento transitorio en sistemas de generación de energía, con especial énfasis en la representación de turbinas hidráulicas.

El curso tuvo una gran aceptación y asistieron especialistas de empresas privadas e instituciones públicas, como la CONAGUA y la CFE.



José Holguín Veras y la logística humanitaria

Por Verónica Benítez Escudero

El profesor José Holguín Veras, director del Centro de Excelencia para Sustentabilidad Urbana de Sistemas de Carga y del Centro de Infraestructura, Transporte y Medio Ambiente, impartió dos conferencias el pasado 3 de junio en las instalaciones de la Torre de Ingeniería.

El doctor Holguín Veras fue invitado por la doctora Angélica Lozano, investigadora del IIUNAM, para hablar sobre la importancia y los problemas que tiene que enfrentar la logística humanitaria cuando se presentan desastres catastróficos. José Holguín es un experto en este tipo de situaciones y su función consiste en indicar a los gobiernos de países afectados la forma en que deben proceder en caso de siniestro. Es decir, la ayuda internacional proporciona asesoría experta para mejorar las condiciones, pero al final de cuentas la preparación tiene que ser local. El tema de la ayuda humanitaria es delicado porque abarca

aspectos sociales, tecnológicos y políticos; esto lo convierte en un problema multidisciplinario.

En caso de un desastre lo primero que se tiene que hacer es un diagnóstico para entender qué es lo que pasa. “A pesar de que tenemos clasificados los tipos de desastres – afirma el profesor–, cada situación tiene necesidades diferentes; nuestro objetivo es indicar la manera en la que la población afectada puede satisfacer sus necesidades básicas lo antes posible. Y no caer en absurdos, como en el caso del huracán Katrina, donde se apoyaron en personal de adquisiciones para realizar las compras de productos que requería la población, y estas personas pedían que se les presentaran tres cotizaciones para ver cuál era la mejor opción de compra”.

“Es importante saber diferenciar entre un evento catastrófico y un desastre. Cuando se presenta un desastre la ayuda humanitaria es muy importante, pero si no se aplica la lógica, podría llegar a ser perjudicial. Primero hay que estudiar la zona del desastre para identificar el tipo de productos que requiere la población dañada; por ejemplo, a veces envían abrigos en muy buen estado a lugares donde hace un calor infame, o mandan latas que no se pueden abrir sin abrelatas, comida caduca, carne de puerco a países musulmanes, o comida alta en proteínas a países muy pobres, lo cual podría provocar diarrea a quienes la consuman”.

“Básicamente, la ayuda humanitaria se concentra en el transporte y en la distribución de carga para, en primer lugar, satisfacer las necesidades de la población y, en segundo lugar, satisfacer la necesidad de la respuesta. Debemos estar conscientes de que no solo

hay que llevar comida, agua, ropa, medicinas, sino también equipo, combustible, materiales y personal. Estas necesidades de respuesta son mayores y deben estar bien organizadas para que la ayuda pueda fluir adecuadamente. Cuando hay un desastre, todas las actividades se interrumpen, lo que provoca que se presente el proceso de privación en todas las áreas. Para proporcionar la ayuda de la mejor manera, es importante contar con un programa donde se tengan en cuenta los costos de almacenamiento, transporte y distribución”.

“Mientras que en la logística comercial hay un número bien establecido de participantes y el proceso se repite constantemente, en la logística humanitaria hay miles de participantes y los procesos no se repiten exactamente. Además se debe tener en cuenta no herir las susceptibilidades de la gente, y políticamente agradecer adecuadamente la ayuda de otros países”.

“Debemos estudiar los desastres como sistemas; hay que analizar cuidadosamente la cantidad de productos que se van a enviar a estos lugares, porque cuando se manda tanta carga sin sentido lo que se hace es que se restringe la capacidad del sistema, lo que provoca que los productos urgentes no lleguen con la rapidez que se requiere”.

“Quienes estamos interesados en los desastres tenemos como meta lograr el incremento de la eficiencia total del sistema” –concluyó. |



Profesionistas ecuatorianos visitan laboratorios del IIUNAM

Como parte de las actividades dentro del diplomado en Gerencia de Proyecto, Planeación, Programación y Control de Obra, desarrollado en Ecuador (Quito y Guayaquil) y en Ciudad Universitaria, México, profesionistas del área de la ingeniería, arquitectura y administración de empresas de la República de Ecuador visitaron los laboratorios de Mecánica de Suelos y de Vías Terrestres del Instituto de Ingeniería.

Los responsables del diplomado son los ingenieros Rodrigo Medina Mayorga, gerente general de Formación Mundial de Ecuador (Institución privada); por parte de la UNAM, José Luis Acevedo Salazar, coordinador de servicios administrativos campus Morelia; y en la coordinación académica, Antonio Coyoc Campos y Alberto García Gómez, catedráticos universitarios.

La visita tuvo lugar el 5 de junio con un total de 40 asistentes, quienes se fueron muy satisfechos al conocer los estudios que se realizan en el Instituto de Ingeniería en cuanto a mecánica de suelos y vías terrestres. Estas áreas son de mucho interés, ya que en su país

uno de los problemas en el campo de la construcción es el comportamiento del suelo, y por otro lado están desarrollando un gran número de carreteras.

Los responsables del diplomado comentaron que eligieron laboratorios del IIUNAM porque el trabajo que en ellos se lleva a cabo está altamente reconocido, y en esta ocasión la visita resultó de especial interés como complemento a las exposiciones sobre estos temas. Subrayaron que al darles la bienvenida, la licenciada Verónica Benítez, coordinadora de las visitas a los laboratorios del IIUNAM, proporcionó información sobre el Instituto de Ingeniería y proyectó un video muy interesante donde se muestran trabajos que se han desarrollado en los 34 laboratorios de esta dependencia universitaria.

Por último, los ecuatorianos agradecieron al doctor Osvaldo Flores y al ingeniero Armando Rangel compartir sus experiencias y conocimientos, y a la licenciada Benítez por su amabilidad y las facilidades prestadas a esta visita. |

Turbopartes S. A. de C. V. firma convenio con el IIUNAM

Por Verónica Benítez Escudero

Con el fin de desarrollar investigación aplicada en productos tecnológicos en el área de la turbomaquinaria relacionados con el aprovechamiento de energías alternas, el Instituto de Ingeniería de la UNAM firmó un convenio con la empresa Especialistas en Turbopartes S. A. de C. V. que tendrá una duración de cinco años a partir del pasado 19 de junio.

Por lado del IIUNAM los responsables son el doctor Martín Salinas Vázquez y los maestros Alejandro Sánchez Huerta y Héctor Miguel Aviña Jiménez, como coordinadores del Grupo de Desalación y Energías Alternas (IIDEA), quienes trabajarán en la investigación de nuevas tecnologías para el aprovechamiento de energías alternas, como geotérmica y solar, a través de las cuales se puedan mitigar algunos problemas sociales, como la falta de agua y energía eléctrica en comunidades carentes de estos servicios. Estos trabajos se llevarán a cabo en colaboración con personal de la empresa Especialistas en Turbopartes S. A. de C. V.

A lo largo de estos cinco años se espera cumplir satisfactoriamente con las metas planteadas estrechando los lazos entre la Universidad y la industria. |



Estudio sobre obesidad y diabetes en el II

Por Verónica Benítez Escudero

El Instituto de Ingeniería es una de las dependencias que participan en el proyecto La Complejidad de la Diabetes Mellitus Tipo 2, que se está aplicando en la UNAM a fin de encontrar la causa de esta enfermedad que está estrechamente relacionada con la obesidad.

Este proyecto de investigación surgió de la preocupación del doctor Chris Stephens, investigador del Instituto de Investigaciones Nucleares, quien conoce las estadísticas y sabe que la diabetes y la obesidad ocupan el primer y segundo lugar, respectivamente, de las enfermedades de mayor incidencia en nuestro país. “Más del 20 % del presupuesto del sector salud se destina a tratar la diabetes y sus complicaciones, y la obesidad misma cuenta con muchas más complicaciones que la diabetes, por lo que si no hacemos algo para disminuir el número de personas afectadas, el

sistema de salud de México va a estar en quiebra en unos años” -afirma el doctor Stephens.

“Este proyecto es muy importante porque estamos hablando de la salud de la planta de nuestra universidad. Además -agrega-, por un lado estamos realizando investigación de alto nivel sobre un problema que afecta a una buena parte de la población, y por otro, las personas que participen se verán beneficiadas al conocer de manera gratuita su estado de salud”.

El doctor en Física Chris Stephens es investigador del Instituto de Ciencias Nucleares y del Centro de Ciencias de la Complejidad y tiene aproximadamente tres años trabajando en este proyecto de investigación que representa un problema adaptativo donde intervienen los sistemas complejos y la capacidad para modelar.

“Este tipo de padecimientos deben abordarse de manera multidisciplinaria, ya que intervienen numerosas variables: genéticas, psicológicas, incluso desde la formación de cada individuo, por lo que es indispensable recurrir a los expertos en diferentes disciplinas, pero desafortunadamente -continúa- la medicina suele enfocarlas de forma unidisciplinaria”.

A los universitarios que participaron en esta investigación se les tomó una muestra de sangre para realizar tanto una química sanguínea de 6 elementos utilizando hemoglobina glucosilada, como un recuento de insulina, lo que va a indicar cómo se encuentran de glucosa, urea, creatinina y colesterolos de alta y baja densidad, los triglicéridos y el estado de su metabolismo. La hemoglobina glucosilada va a medir el parámetro de tres meses de glucosa, así como la secreción de insulina. Con esta información se puede determinar si el paciente es diabético o prediabético, si tiene co-



lesterol, triglicéridos y problemas renales o hepáticos. Además, a los participantes también se les registró su estatura, peso y medida de la cintura, y se les aplicó un cuestionario para tener los antecedentes familiares.

Los resultados se dieron de manera personalizada para que, si se requiere, acudan con su médico de cabecera. También se publicará la información estadística de manera global.

Este proyecto de investigación, patrocinado por el CONACyT a través del Programa de Redes Temáticas, es un proyecto institucional del Programa de Complejidad y Salud del Centro de Ciencias de la Complejidad y se lleva a cabo bajo la dirección del doctor Chris Stephen; también participa personal académico de los Institutos de Investigaciones Nucleares y de Química y doctores del Instituto Nacional de Nutrición. |



Salud, cultura y recreación

El Programa de Actividades Extraacadémicas del Instituto de Ingeniería de la UNAM sigue trabajando en aras de promover la convivencia entre los que aquí trabajamos y de incentivar la participación de la comunidad en espacios culturales, artísticos y de salud.

Apenas de mayo a julio hemos realizado 3 actividades donde la participación de todos los que integramos el IIUNAM se ha visibilizado de manera importante: el concierto del cuarteto Acardenchados, los estudios médicos para el control de diabetes y obesidad y el concierto de huapangos de Sonecito y sus huastecos, todos ellos con una alta participación de académicos, becarios, personal administrativo, honoristas y hasta sus familias.

Como todo proyecto que comienza a caminar, el esfuerzo y la dedicación para la coordinación de espectáculos y actividades que nos saquen un poquito de la rutina han sido grandes y han generado muchos logros.

Es importante que quienes estamos participando en estas acciones, como organizadores o asistentes, reflexionemos por un pequeño instante sobre el beneficio, a nivel personal, de lo que vivimos y de lo que recogemos en estos espacios.

El concierto de los Acardenchados

El cuarteto Acardenchados es un grupo que se formó con la participación de 4 músicos mexicanos de talla internacional: Juan Pablo Villa, Tareke Ortiz, Juan Manuel Torreblanca y Leo Zoky. Se trató de un concierto basado en el canto cardenche, género mexicano tradicional del norte del país que se justifica en el ensamble de voces y que cuenta la vida cotidiana de poblaciones pequeñas de los estados norteros.

Estudios de obesidad y diabetes

Durante la primera semana de junio, más de 150 compañeros del IIUNAM asistieron a realizarse estudios sanguíneos para conocer el estado de salud respecto a sobrepeso, obesidad y diabetes. Estos estudios, además de ser de gran relevancia para quienes los tomaron, sirven para una colaboración en la investigación encabezada por el Dr. Christopher Stephens, quien está estudiando la genética de la población de la UNAM para conocer más sobre la predisposición a estas enfermedades en el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán.

Quienes aprovecharon esta oportunidad sabrán que los resultados obtenidos también nos sirven para proponer y realizar actividades complementarias en pro de la salud de quienes aquí trabajamos. Próximamente habrá noticias para dar continuidad a esta tarea que apuesta por la salud y el óptimo estado de los trabajadores del IIUNAM.

Sonecito y sus Huastecos

Qué manera de cerrar el primer semestre del año. Con un concierto que reunió a más de 100 personas en el auditorio de la Torre de Ingeniería el pasado 2 de julio. Sonecito y sus Huastecos es un trío de huapango que deleitó a los trabajadores del IIUNAM y a sus familias con huapangos con los cuales algunos asistentes se animaron a zapatear a lado de los músicos.

Fue una forma de también celebrar el Día del Ingeniero (1° de julio) de una manera amena y con el objetivo de integrarnos más como comunidad IIUNAM.

Aún tenemos mucho camino por recorrer en materia de actividades extraacadémicas.



Estas son un soporte más en la construcción de un trabajo y una formación multidisciplinaria que nos invita a echar un vistazo a otras formas de concebir el mundo y de ser sensibles a otras realidades.

La invitación sigue abierta para recibir sus propuestas y opiniones, con el objetivo de seguir haciendo comunidad, conocernos y compartir experiencias más allá de lo meramente científico. |



MODELO MORFODINÁMICO

Sergio Maldonado Villanueva, estudiante de doctorado en la Escuela de Ingeniería de la Universidad de Edimburgo, en el Reino Unido, presentó una plática sobre un modelo morfodinámico de Quasi 2 capas y análisis lagrangiano del transporte por fondo.

Maldonado Villanueva comentó que el modelo morfodinámico es la herramienta teórica necesaria para entender y predecir la interacción entre la playa y la hidrodinámica local (o movimiento de las aguas). Contar con esta información permite evaluar el impacto ambiental que las intervenciones humanas pueden tener en la costa; por ejemplo, la construcción de hoteles en zonas costeras o puertos. También se puede emplear para determinar si una playa se encuentra en riesgo de erosión, como resultado, por ejemplo, del ascenso del nivel medio del mar o debido al potencial arribo de una tormenta (como en el caso de Cancún). El análisis de sistemas ecológicos complejos, como estuarios y marismas, también es una aplicación de este tipo de modelos.

“En lo personal –agrega el maestro Maldonado– el modelo en el que estoy trabajando utiliza las ideas básicas de los fluidos de 2 capas o estratificados (es decir, un fluido deslizando sobre otro de densidad distinta, por ejemplo, de agua dulce sobre agua salada, o agua sobre lodo), pero adoptando ciertas simplificaciones (como fijar el espesor de la capa inferior) y revisando suposiciones convencionales (tratar las densidades de los fluidos como constantes). El modelo presenta la ventaja de reducir la dependencia típica que se tiene de fórmulas empíricas (a menudo solo aplicables para casos muy particulares, como en el caso de flujo uniforme y regular), lo que ofrece mayor universalidad. Además, esta herramienta tiene potencial para estudiar fenómenos poco entendidos y que poseen un enorme interés científico, como los complejos patrones morfológicos encontrados en desembocaduras de ríos o los patrones rítmicos que se forman en ciertas playas.

A diferencia de los modelos (comerciales y académicos) disponibles, donde los conceptos fundamentales y las idealizaciones matemáticas subyacentes son rara vez cuestionadas, el modelo del maestro Maldonado genera y propone enfoques alternativos que refrescan y diversifican las herramientas teóricas con las que se cuenta en este campo de conocimiento.

Sergio Maldonado estudió la maestría en Ingeniería Civil (hidráulica) en el Posgrado de Ingeniería. Colaboró con el Grupo de Costas y Puertos del II bajo la supervisión de Rodolfo Silva y Édgar Mendoza. A pesar de que decidió realizar sus estudios doctorales en Edimburgo, se ha mantenido en contacto con ellos y con Adrián Pedrozo, quienes le solicitaron que diera la plática para conocer los temas de investigación que se desarrollan en otras universidades. |

Estancia académica de profesor húngaro en el LIPATA

Por Verónica Benítez Escudero

Peter Bakonyi, del Instituto de Investigación en Bioingeniería, Tecnología de Membranas y Energética de la Universidad de Pannonia, Veszprém, Hungría, realiza una estancia académica de un mes en el Laboratorio de Procesos Ambientales para Tratamiento de Agua (LIPATA), del Instituto de Ingeniería de la UNAM.

La idea es que el doctor Bakonyi colabore con el doctor Germán Buitrón y su grupo en la redacción de algunas publicaciones científicas, además de promover la transferencia de conocimientos entre ambos institutos y establecer nuevos métodos relacionados con el

campo del biohidrógeno. También se pretende establecer un programa de intercambio entre estudiantes de ambos países.

El tema de Peter Bakonyi es la hidrólisis de microalgas con bacterias de rumen para producir biohidrógeno.

“Hace relativamente poco tiempo –comenta Bakonyi– estuvo Gopalakhrisnan Kumar trabajando en el LIPATA. Kumar es un buen amigo mío y él fue quien me puso en contacto con el doctor Buitrón. Por otra parte, obtuve una beca a corto plazo en el marco del programa campus de Hungría, lo que hizo posible mi estancia en Querétaro”.



Y finalizó diciendo: “Estoy muy satisfecho con esta estancia, el doctor Buitrón es una excelente persona, además el laboratorio está ubicado en un lugar precioso. De hecho no solo Querétaro, sino también sus alrededores son realmente hermosos, vale la pena visitarlos”.

Primer egresado de doctorado con orientación en sistemas eléctricos de potencia del Posgrado en Ingeniería de la UNAM

Por Verónica Benítez Escudero

Utilización de sistemas flexibles de transmisión de corriente alterna para mejorar el Sistema Eléctrico Mexicano es el título de la investigación que Miguel Ángel Olguín Becerril realizó para obtener el grado de doctor en Ingeniería en la especialidad de Ingeniería Eléctrica, bajo la dirección del doctor César Ángeles Camacho.

Olguín Becerril es el primer egresado con orientación en Sistemas Eléctricos de Potencia del Posgrado en Ingeniería de la UNAM. Su tema de tesis es especialmente interesante, pues en México se está trabajando en la reforma energética. A lo largo de su investigación el ahora doctor propone el uso de dispositivos con tecnología de sistemas flexibles de transmisión de corriente alterna (FACTS, por sus siglas en inglés) para resolver los problemas que

se presentan en el Sistema Eléctrico Mexicano (SEM), por lo que se tuvo que analizar la transmisión y la operación del SEM donde pueda ser utilizado un dispositivo FACTS para la solución.

La aportación de la tesis radica en la reproducción y el análisis de ferorrresonancia, considerando un registro real. Se realizó el cálculo analítico para obtener un reactor de amortiguamiento y se propuso la aplicación de un reactor conmutado por tiristores (TSR, por sus siglas en inglés) para evitar la ferorrresonancia. Además, se planteó la aplicación de un compensador estático síncrono (STATCOM, por sus siglas en inglés) para evitar variaciones de voltaje en una red eléctrica al presentarse una falla y proporcionar intercambios de reactivos necesarios al presentarse alto voltaje.

Con estas acciones se logra analizar y resolver el fenómeno eléctrico de ferorrresonancia, pues se utilizaron casos reales presentados en las subestaciones eléctricas Tecnológico y Río Escondido. Adicionalmente, se muestra un método para calcular los parámetros de un reactor de amortiguamiento, que es el dispositivo más comúnmente empleado para evitarla. En esta tesis se propone el uso de un TSR para evitar ferorrresonancia. Debido a la naturaleza impredecible de este fenómeno causado por la no linealidad de la inductancia de transformadores o reactores (por su núcleo ferromagnético), la rapidez de la electrónica de potencia para la operación del elemento antiferorrresonante es de gran ayuda para eliminar el fenómeno.

Evolución del Open Access

Por Israel Chávez Reséndiz

Durante los últimos 10 años las publicaciones y bibliotecas digitales han crecido sustancialmente en nuestra universidad; varios académicos han formado proyectos y grupos de trabajo para analizar la distribución y la visibilidad de los contenidos que genera la UNAM.

La producción de objetos académicos es imparable; cada profesor, investigador o estudiante usa cotidianamente fotografías, textos, videos, audios y software para su formación intelectual. ¿Qué pasa con estos materiales? ¿Sería justo o útil restringir los contenidos en nuestros discos duros? ¿Archivarlos para consumo personal? ¿Qué pasa con la información que genera la UNAM?

El 30 de agosto de 2012 el rector José Narro firma el acuerdo por el que se crea el Consejo General de Toda la UNAM en Línea, donde se menciona la responsabilidad de retribuir a la sociedad proyectos innovadores de alto impacto académico y social que contribuyan a proyectar la tarea de los universitarios en los ámbitos nacional e internacional.

- Que el proyecto Toda la UNAM en Línea tiene sus antecedentes en las declaraciones de Budapest (2002), Bethesda (2003) y Berlín (2003), entre otras, que buscan hacer accesible a través de Internet los resultados de la investigación científica en el mundo, sobre todo la que es generada con recursos públicos.
- Que en los últimos años la UNAM ha tenido avances significativos en la producción y el desarrollo de medios digitales, así como de nuevos proyectos para facilitar el acceso público y gratuito a los acervos y recursos universitarios.
- Que la UNAM a través de un programa de largo plazo pretende ampliar el alcance de

estas iniciativas, al poner a disposición del público en general toda la producción académica y cultural de la Universidad, de forma gratuita y sin restricciones.

A partir de la publicación del acuerdo, la UNAM de manera institucional apoya el Open Access; sin embargo, existe mucha confusión al respecto. ¿Cómo surge el concepto?, ¿cuáles son las ideas principales?, ¿por qué sigue vigente? Incluso, podríamos preguntarnos también por qué el Senado de la República trabaja en una ley sobre OA en México.

Para hablar de los orígenes es necesario mencionar que el acuerdo del rector reconoce como antecedente directo la Declaración de Budapest fechada en 2002, pero el 23 de marzo de 2001 se redactó la Carta abierta a los editores científicos, auspiciada por la PLoS¹ (Public Library of Science), con más de 30 000 firmas de científicos que solicitaban a los editores académicos que dejaran los artículos en acceso abierto a partir de los seis meses de publicación, y pedía a los investigadores que no publicaran en aquellas revistas que no suscribieran la declaración.

Para enero de 2002 surge el proyecto HINARI (en países en desarrollo), que es el Programa de Acceso a la Investigación en Salud y ofrece acceso gratuito o a bajo costo por el acceso en línea a las principales revistas de biomedicina y ciencias sociales a las instituciones locales, sin fines de lucro en los países en desarrollo.² Se inició con 1500 revistas, proyecto impulsado por el entonces secretario general de las Naciones Unidas, Kofi Annan.

En febrero de 2002 nace OAISTER³, en la Universidad de Michigan, con el propósito de establecer un servicio de recuperación de los recursos de bibliotecas digitales disponibles al público, hasta convertirse en una de las mayores agrupaciones de documentos que apuntan a abrir colecciones de acceso en el mundo.

El 15 de mayo de 2002 se inicia el proyecto de Creative Commons, para el uso, la creación y el desarrollo de licencias que garanticen el OA respetando los derechos de autor⁴. Actualmente las licencias CC son muy populares en diferentes portales, repositorios y bibliotecas digitales de universidades, centros de estudio e institutos de investigación.

El *software* para desarrollo y puesta en operación de repositorios DSPACE es publicado por el MIT y Hewlett-Packard el 4 de noviembre de 2002. Por ahora 13 dependencias de la UNAM utilizan DSPACE para administrar sus colecciones digitales. El Proyecto de la Red de Acervos Digitales y la Coordinación de Colecciones Digitales UNAM utilizan y promueven la herramienta⁵.

Para enero de 2003 surge ROAR Registry of Open Access Repositories; su objetivo es promover el desarrollo del acceso abierto al proporcionar información oportuna sobre el crecimiento y el estado de los repositorios de todo el mundo⁶.

En mayo de 2003 se publica el proyecto Fedora⁷, comunidad de personas en todo el planeta que utilizan y construyen *software* libre, con la intención de liderar la creación y la

1 <http://www.plos.org/>.

2 <http://www.who.int/hinari/about/es/>.

3 <http://oaister.worldcat.org/>.

4 <http://creativecommons.org/>.

5 <http://www.dspace.org/>.

6 <http://roar.eprints.org/>.

7 <http://fedoraproject.org/>.

distribución tanto de código como de contenidos libres. Actualmente Fedora es un sistema operativo que gestiona colecciones digitales y repositorios.

El Directorio de Revistas de Acceso Abierto, DOAJ⁸, nace el 12 de mayo de 2009, y es creado el director de Bibliotecas de la Universidad de Lund con el objetivo de aumentar la visibilidad y el acceso a revistas académicas abiertas.

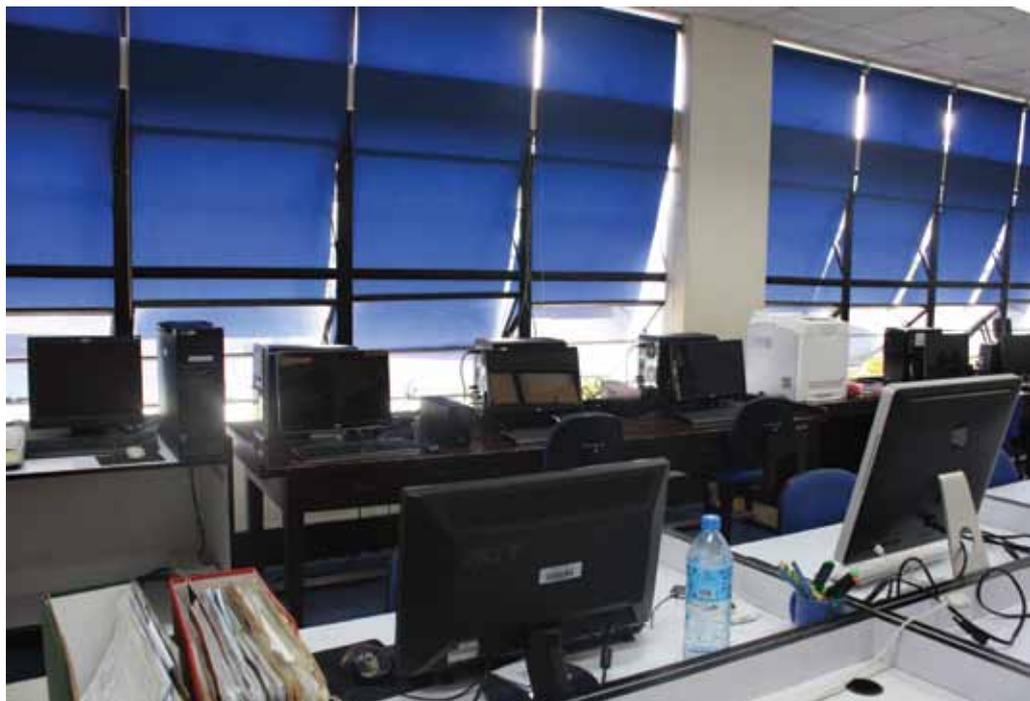
Las declaraciones de Bethesda (2003)⁹ y Berlín (2003)¹⁰ mencionan “las grandes posibilidades que brinda internet en la difusión del conocimiento” y avalan “el paradigma del acceso abierto”.

En febrero de 2008 se publica el Harvard University OA Mandate¹¹, primer mandato de OA a nivel universitario en los EEUU aprobado por la facultad y centrado en los permisos en lugar de depósitos.

El 14 de mayo de 2010 se firma la Declaración de Alhambra¹², reunión de representantes de los países del sur de Europa (Portugal, España, Francia, Italia, Grecia y Turquía), en Granada, el 13 y 14 de mayo de 2010, donde reconocen las grandes potencialidades del acceso abierto para aumentar la accesibilidad y la visibilidad de la producción científica de los países del sur de Europa, cuyos principales idiomas son diferentes del inglés.

En México durante 2012 el Senado de la República redacta la iniciativa de la Ley de Acceso Abierto¹³ y la UNAM publica su marco normativo de Toda la UNAM en Línea¹⁴, que promueve el OA.

El OA ha cambiado con el paso del tiempo; varios académicos defienden el principio



básico de compartir ciencia, compartir información, sobre todo la que es financiada con fondos públicos; pero también está el otro bando, el que le apuesta a la restricción. Como menciona el Dr. Ernesto Priego¹⁵:

Entre más difícil sea encontrar algo, más difícil será tener acceso.

Entre más difícil sea tener acceso a algo, más difícil será tener público.

Entre más difícil sea tener público, más difícil será crear un interés sustentable.

Entre más difícil sea crear un interés sustentable, más difícil será tener impacto académico y público.

Si no tengo acceso a algo, no lo leo.

Si algo no se lee, no se citará. |

8 <http://doaj.org/>.

9 http://ictlogy.net/articles/bethesda_es.html.

10 <http://openaccess.mpg.de/286432/Berlin-Declaration>.

11 <https://osc.hul.harvard.edu/>.

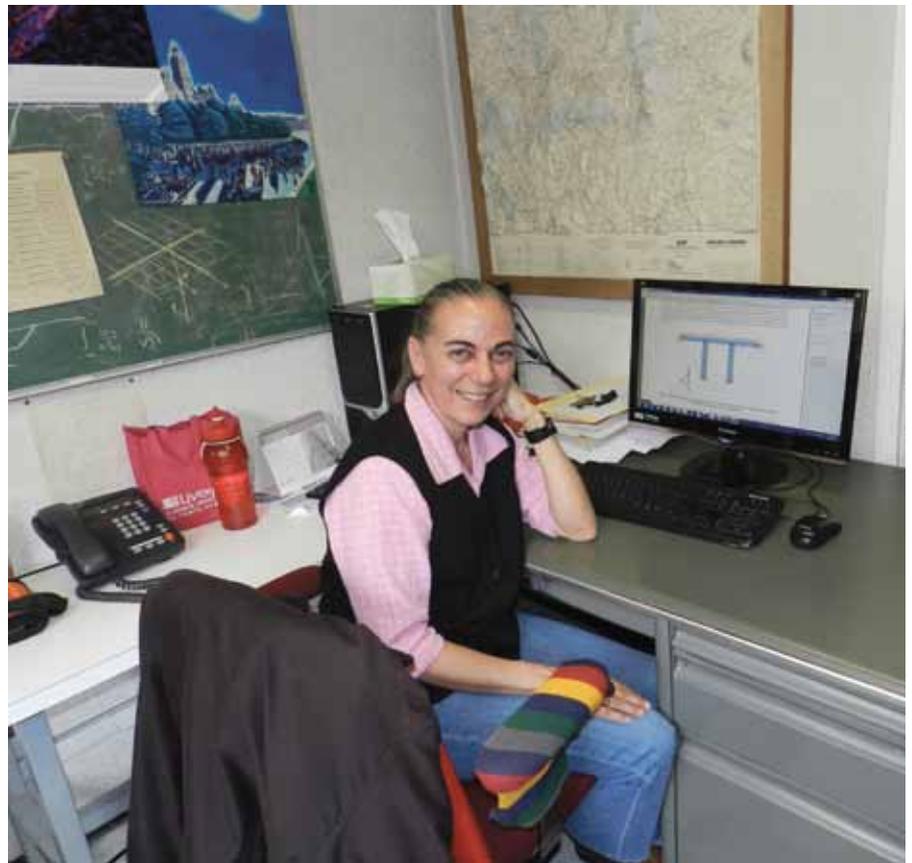
12 <http://oaseminar.fecyt.es/Publico/AlhambraDeclaration/index.aspx>.

13 http://www.redalyc.org/redalyc/media/redalyc_n/acceso-abierto/iniciativaOA_Mx.html.

14 <http://www.unamonline.unam.mx/marco>.

15 <https://twitter.com/ernestopriego>.

MARTHA MARÍA SUÁREZ LÓPEZ



En realidad no sé porque estudié la carrera de Ingeniería. Cuando cursaba el último año del CCH-Naucalpan nos pidieron que llenáramos un formato para indicar la carrera que deseábamos estudiar. Estaba convencida de que Arquitectura era la mejor opción. Tal vez esto fue porque en la secundaria donde estudié contrataron a un profesor cubano que tenía el doctorado en psicología; fuimos como una especie de grupo piloto para este profesor. Nos aplicó cuanto examen consideró adecuado para conocer nuestras habilidades y personalidad. En su diagnóstico me indicó

que me desenvolvería bien en cualquier carrera relacionada con la física y las matemáticas, y en menor porcentaje con aquellas que involucraran lo artístico-plástico. Así que pensé que Arquitectura era “la opción”. Al estar en la fila para entregar mi formato, una compañera me preguntó lo que escogería y le contesté que Arquitectura, y ella me dijo que estudiaría Ingeniería Civil, porque ahí había muchos hombres. Creo que eso me hizo cambiar de opinión.

Siempre tuve en mente estudiar una maestría y un doctorado, pero primero tuve que salir a la industria para trabajar. No sabía de la existencia de becas. Recuerdo mi primer contacto con el IUNAM cuando acompañé al ingeniero Carlos Lesser, mi jefe directo, a visitar a un amigo investigador. En ese entonces me parecieron sombrías las instalaciones del edificio 2 y pensé que jamás desearía trabajar en un lugar así. Posteriormente, cuando entré a otra empresa, tuve un segundo encuentro que me haría reconocer al Instituto como una gran institución.

La empresa donde trabajaba había ganado el concurso para llevar a cabo la revisión sísmica de la planta nuclear de Laguna Verde sin tener la capacidad técnica para realizar estos estudios, por lo que subcontrató al IUNAM. Por su parte, el Instituto solicitó de la empresa a dos de sus ingenieros que tuvieran conocimientos en computación para que los apoyaran en este proyecto; una de esas personas fui yo. La idea era que yo trabajara durante los tres primeros meses midiendo las áreas de las isosistas para distintos sismos en los planos de la república mexicana, para después obtener las leyes de atenuación. Todo esto bajo la tutela del doctor Mario Chávez. Los siguientes nueve meses iba a continuar el otro compañero con el doctor Sánchez Sesma. En el inter este compañero renunció y me quedé en la UNAM el año completo.

Recuerdo que en las épocas cuando esta empresa no tenía proyectos solía acercarme a la sala de cómputo para conocer los algoritmos con los que se contaba y para buscar la manera de implementarlos. Conseguí que me prestaran el listado de uno de ellos con el que se obtenían los esfuerzos en el suelo con el uso de la técnica de Fadum. En el área de geotecnia, donde estaba asignada, todavía se usaban

para estos cálculos las cartas de Newmark. Posteriormente traté de implementar un programa de esfuerzos en muros de retención copiando y analizando un listado que venía en el libro de Bowles. Fue entonces cuando decidí que me dedicaría a construir un algoritmo que calculara los desplazamientos en el suelo considerando la interacción suelo-estructura (ISE). En la búsqueda de información encontré un artículo que trataba sobre un método simplificado que había sido escrito por los doctores Esteva y Guerra, y por el ingeniero Julio Damy. Intenté implementarlo, pero me surgieron varias dudas en cuanto al procedimiento de cálculo. En la empresa había un arquitecto muy brillante, apasionado por los temas de computación. Cuando le narré mis dificultades, él y uno de los directivos decidieron que el programa se lo debían mostrar al asesor de la empresa, el doctor Emilio Rosenblueth. Yo estaría presente en la junta, pero no debía “abrir la boca”. En la reunión se habló de las virtudes del futuro algoritmo sin plantear las dudas que yo tenía. Aproveché la interrupción de una llamada telefónica para comentarle al doctor Rosenblueth: “yo de esto nada sé”.

Pocos días después la empresa contrató al ingeniero Julio Damy, una persona maravillosa, muy inteligente, para que nos asesorara a mí y a otro muchacho que estaba tratando de hacer lo mismo que yo, pero para el área de estructuras. Él y yo seríamos los asignados para trabajar en el proyecto de Laguna Verde. Pienso que el ingeniero Damy tuvo mucho que ver en nuestra asignación.

A raíz del proyecto de la planta nuclear de Laguna Verde, unos investigadores del Instituto de Ingeniería conocieron mi trabajo y me invitaron a formar parte de la planta académica de este instituto. Habían pasado casi diez años de haber terminado la licenciatura y, a pesar de que no había podido arreglar mis documentos y de que mi título de la licenciatura no me lo habían entregado, logré inscribirme en la maestría presentando una copia sellada del título que conservaban en rectoría.

Cuando terminé la tesis de maestría me enfrenté a los mismos problemas administrativos, pues me pedían la cédula profesional. Pensé que estaba destinada a estudiar y concluir sin obtener los títulos.

Era frustrante enfrentarse a Gobernación para demostrar que tenía la nacionalidad mexicana. Incluso contraté a un abogado para que me ayudara con el proceso, pero solo consiguió que tradujeran e insertaran mi acta de nacimiento y las de mis hermanas en libros mexicanos. Fue gracias a la intervención del doctor Rosenblueth que pude conseguir finalmente el reconocimiento de mi nacionalidad, no sin antes recibir por parte de Gobernación una carta en donde se me invitaba a abandonar el país a más tardar en 30 días. Y de hecho, después de presentar una apelación y por consejo de uno de los abogados de la propia Gobernación, abandoné México para después regresar y pedir, ya como extranjera, la nacionalidad mexicana. Resuelto el problema, obtuve mi título de licenciatura después de catorce años de haber presentado el examen, y tres meses después el de maestría. Al año siguiente México anunció que aceptaba las dos nacionalidades. Terminado este proceso decidí estudiar el doctorado regresando a los temas de ISE y teniendo como directores a los doctores Javier Avilés y Francisco Sánchez Sesma.

A pesar de que mis papás tuvieron la precaución de registrarnos como mexicanas en la embajada mexicana de la ciudad de Chicago, donde nacimos dos de mis hermanas y yo, tuvimos problemas, ya que el personal de la embajada no envió los documentos del registro.

En realidad desconozco los motivos por los que mi papá vivió en Estados Unidos, sin embargo, siempre defendió su origen mexicano. De hecho, su amigo Pedro Ferriz Santa Cruz nos contaba que había visto en un libro de la Segunda Guerra Mundial una fotografía de mi padre abrazando a un perro, donde decía “primer soldado México-norteamericano”. Cuando él regresó de la guerra le preguntaron dónde quería recuperarse y dijo que en México. Así es que llegó a Guadalajara, donde trabajó como locutor en una estación de radio; ahí fue donde conoció a mi mamá.

Después de unos meses él regresó a EUA y mi madre lo siguió. Como en aquella época las cosas eran diferentes, ellos no vivieron juntos, es más, mi papá solo le ayudó a instalarse y se desapareció. Un día le llamaron por teléfono del hospital preguntándole si conocía a mi mamá, quién estaba internada y grave. Le dijeron que como la señorita no tenía documentos, en cuanto se reestableciera la iban a regresar a México a menos que algún pariente respondiera por ella. En ese momento mi padre decidió casarse con ella, que era 15 años menor que él, además de muy hermosa y muy atrevida. Su boda fue en el hospital.

A raíz de su casamiento con un hombre divorciado, los hermanos de mi madre no le volvieron a hablar, así que no conocí a mis tíos. Solo su hermana mantuvo contacto con ella. Para ese entonces mis abuelos maternos y paternos ya habían muerto. Mi papá, por su parte, era el más chico de ocho hermanos, y con excepción de un tío, los demás ya habían muerto.

Vivíamos en Chicago cuando la trabajadora social les dijo a mis padres que tenían que inscribir a mi hermana en la escuela, pues iba a

cumplir 5 años. Mi papá nunca quiso que nos educáramos en Estados Unidos, así es que nos metió en el carro y nos trajo a México. Nos instaló y se regresó al país del norte, pero al poco tiempo retornó. Como era periodista, muy pronto comenzó a trabajar como jefe de redacción en la recién nacida Televisión. Recuerdo que hacía un noticiero de las siete de la noche en donde los locutores Jacobo Zabłudowsky y Pedro Ferriz se despedían diciendo “buenas noches, Pedro; buenas noches, Jacobo”. También redactaba *Su diario Nescafé* con Jacobo Zabłudowsky, y hacía el guion para el programa *Telemundo*, conducido por Miguel Alemán Velasco. Él tenía la licencia de locutor tanto en EUA como en México. En nuestro país tuvo la licencia número ocho, la número uno pertenecía al Dr. IQ.

Mis padres nos dieron la libertad para elegir nuestra profesión, el único requisito era que tuviéramos una carrera universitaria. Tengo una hermana química, otra administradora de empresas y la menor es maestra de primaria. Viví en una época, o quizá en un ambiente, donde uno escogía lo que quería estudiar, porque le gustaba determinada profesión, sin pensar en el prestigio, en la cantidad de dinero a ganar o en lo que era necesario para el país. Por ello me considero afortunada. Me entristece saber que actualmente muchos jóvenes escogen una profesión u oficio no por el gusto, sino por el dinero, el prestigio o porque no hay un lugar para ellos en una escuela. Creo que es correcto que se consideren las necesidades de un país para privilegiar determinados oficios o carreras, pero debe haber promoción y no orillar a los estudiantes a tomar una opción que no les gusta.

Nunca me he arrepentido de haber escogido ingeniería. Aquí he conocido a gente maravillosa, tanto en la universidad como en la práctica. La ingeniería nos da la oportunidad de ver la parte buena del ser humano, la parte creativa. La ingeniería permite estar en contacto con la parte bonita de la gente, donde tienes que crear para satisfacer necesidades. Donde, a través de las obras, palpamos la grandeza de las personas.

¿Hobbies? Sí, tengo muchos. Me encanta bailar; practico folklore mexicano, jazz y flamenco. Leo y veo películas. Me emociona aprender idiomas. Me gustan las reuniones con amigos y escuchar música, en especial la de los años 40. Amo la historia, la geología y la geografía. No puedo pasar un día sin comer un chocolate, y detesto el queso. |

Ocho puntos importantes a tomar en cuenta en el manejo de proyectos

6/8

Por Carlos Alberto Flores Torres/Luis Francisco Sañudo Chávez

En esta sexta publicación sobre los puntos importantes a tomar en cuenta en el manejo de proyectos, trataremos brevemente sobre la necesidad de manejar de manera activa el riesgo, los cambios y los asuntos pendientes:

Manejar de manera activa el riesgo, los cambios y los asuntos pendientes

¿Para qué manejar el riesgo, los cambios y los asuntos pendientes? La respuesta es simple: para buscar tener un mayor control sobre las variables del entorno alrededor de la ejecución de un proyecto.

De acuerdo con el PMBOK, un riesgo es “un evento o condición incierta que, si se produce, tiene un efecto positivo o negativo en uno o más de los objetivos de un proyecto”¹.

Todos los proyectos, sin excepción alguna, tienen implícito algún tipo de riesgo. Esto es válido tanto para los pequeños proyectos como para proyectos de gran tamaño y presupuesto.

En la práctica, es imposible evitar todos los riesgos asociados con un proyecto; sin embargo, una gestión eficiente del riesgo permite al jefe de proyecto una toma de decisiones oportuna para evitar algunos, minimizar otros, e incluso transferir el riesgo a terceros cuando es posible.

De manera genérica se puede considerar el siguiente proceso para gestionar el riesgo:

1. Identificar el riesgo: a partir de las tareas o actividades por realizar en el proyecto (preferentemente ya listadas en una EDT), se pide que se realicen actividades como “lluvia de ideas” (consistente en reunir un grupo de personas expertas, quienes generarán,



como producto de la interacción entre ellas, una gran cantidad de ideas sobre los posibles riesgos en cada una de las tareas o actividades), “ojos limpios” (que consiste en traer a colegas externos -podrían ser de otras disciplinas- a aportar una mirada fresca y dar ideas sobre los riesgos que pudieran existir), u otras técnicas generativas de pensamiento.

2. Analizar el riesgo: el riesgo se analiza desde un punto de vista cuantitativo y, en lo posible, cualitativo, de forma que se logre identificar el grado de impacto en caso de que un riesgo detectado se materialice.

¹ Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide), 5a. ed., Project Management Institute, 2013.

3. Plan de respuesta ante el riesgo: luego de haber analizado el impacto que, de presentarse, pudieran tener los riesgos, es necesario establecer un plan de respuesta. Este puede incluir acciones para hacer que el riesgo desaparezca (cambiando de proceso, dejando de realizar alguna actividad particular, etc.), se mitigue (con acciones que reduzcan el impacto si el riesgo detectado se materializa) o se transfiera (subcontratación, compra de pólizas de seguro, etcétera).
4. Monitoreo y control del plan: es importante que para cada riesgo detectado haya una acción a realizar, pero además que se tenga un responsable de vigilar aquellos “síntomas” que indiquen que un determinado riesgo está por suceder, así como de ejecutar las acciones planificadas. Igualmente es necesario que se monitoree de manera constante el entorno para estar atentos a la aparición de nuevos riesgos y, por tanto, de establecer nuevas acciones que permitan gestionarlos. Una buena práctica es que se tengan sesiones periódicas (calendarizadas) de monitoreo y control del riesgo.

En la práctica es común detectar que parte de los riesgos del proyecto están relacionados con los cambios de alcance y los desvíos presupuestarios que ocurren una vez que se está ejecutando. El jefe de proyecto requiere, por tanto, tener elementos para poder reformular rápidamente el plan del proyecto en función de estos desvíos. Para ello es necesario, además de monitorear el riesgo, estar atento a monitorear los asuntos pendientes del proyecto, así como administrar los cambios a lo largo de la vida del proyecto.

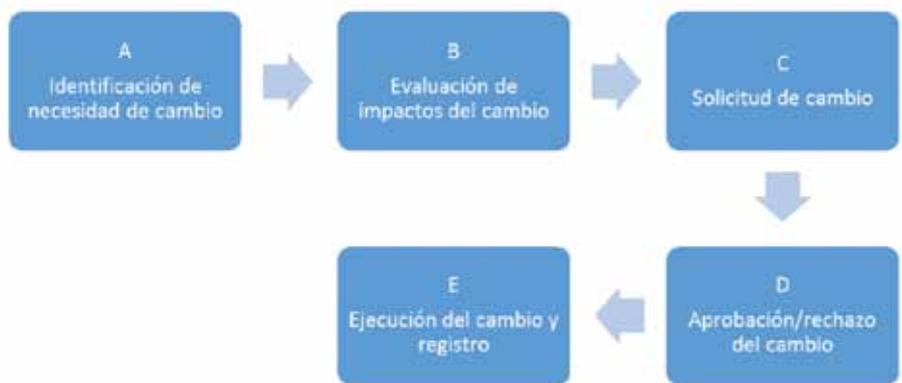
Los asuntos pendientes (también llamados “issues” en la jerga de administración de proyectos) son temas que podrían o no involucrar entregables, o simplemente son temas que no se han cerrado, conversaciones que no se han tenido, etc., y que, de suceder, harían que el avance del proyecto fuera cada vez más

sólido, pero, si no suceden, entorpecen el avance y en ocasiones hasta lo detienen. Ejemplo: un jefe de proyecto sabe, por su experiencia, que si bien el patrocinador le ha indicado que todas las comunicaciones se realizan con su oficina central ubicada en la ciudad de México, es necesario e indispensable ponerse en contacto directo con el responsable de Mérida, ciudad en la que se realizará el proyecto físicamente. En este ejemplo la comunicación con el responsable local es una actividad a colocarse entre los “asuntos pendientes”, que se requieren para que el proyecto funcione de manera adecuada.

De manera análoga a lo que sucede con el riesgo, se debe establecer algún método de identificación, monitoreo y control de los asuntos pendientes, de modo que se pueda asignar un responsable de que estos sean llevados a cabo y se pueda llevar un registro para mayor visibilidad del avance.

Por otra parte, para establecer un proceso de gestión de cambios es indispensable que, de acuerdo con el nivel de decisiones de la organización, se establezca el método para autorizaciones, especialmente cuando implique cambios en alcance o acciones que ameriten un incremento en tiempo y costo. El proceso debe incluir responsables y un registro de cambios.

Un proceso genérico de control de cambios podría ser el siguiente:



- A - Identificación de necesidad de cambio: cualquiera dentro del proyecto puede identificar la necesidad de realizar un cambio dentro del proyecto, ya sea un miembro del equipo, el patrocinador, el propio jefe de proyecto, etcétera.
- B - Toda vez que se ha identificado la necesidad de cambio, es necesario evaluar el impacto en el alcance, en el tiempo y en el costo del proyecto. Para mantener la congruencia habrá que evaluar también los riesgos que el cambio traiga consigo.
- C y D - Es una buena práctica que se establezca un proceso de aprobación del cambio, donde se emita una solicitud formal (como el formato siguiente) y, de igual manera, se haga una aprobación o rechazo formal.

FORMATO SOLICITUD DE CAMBIO		
FIRMANTE	Nombre del Proyecto:	
	Fecha:	
	JEFE DE PROYECTO	
	Responsable de la Actividad:	
DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO		
CAUSAS O BENEFICIOS		
IMPACTO EN PORCENTAJE		
CRONOGRAMA	COSTOS	CRITERIOS DE ACEPTACIÓN
FIRMAS		
JEFE DE PROYECTO	RESPONSABLE DE LA SOLICITUD	RESPONSABLE DE LA ACTIVIDAD

es el director o el consejo de la institución, etcétera.

- E - Toda vez que se ha autorizado el cambio, es necesario indicar al responsable su ejecución y la fecha de ejecución.

Es importante que para cada cambio autorizado se tenga una acción a realizar, pero además que el jefe de proyecto vigile que las acciones se lleven a cabo, y además actualice

los planes del proyecto debido a los cambios autorizados.

En el recuadro verde se enuncia un resumen simplificado de los aspectos a tomar en cuenta en el tema.

Para las dudas y comentarios que pudieran surgir con motivo de esta serie de buenas prácticas en la gestión de proyectos, por favor dirigirse con Carlos Alberto Flores Torres a cflorest@ingen.unam.mx o a la ext. 3605.

Solicitud de cambio	Responsable de la actividad	Acepta/rechaza	Fecha de solicitud	Fecha de puesta en marcha	Observaciones

Este tipo de acciones propician un mayor análisis de las necesidades de cambio, por lo cual muchos cambios que en otro momento podrían darse por “capricho” disminuyen considerablemente. Debe haber claridad en los niveles de autoridad de la(s) persona(s) para aceptar o rechazar los cambios. En el formato de solicitud del ejemplo, el firmante por aprobación es el propio jefe de proyecto; sin embargo, existen instituciones donde se crea un comité de cambios para realizar esa función, y otras donde, de acuerdo con el impacto económico que el cambio implique, quien lleva la responsabilidad del rechazo o autorización

Manejar de manera activa el riesgo, los cambios y los asuntos pendientes

<p>Establecer un proceso de identificación y gestión del riesgo. Debe incluir responsables de las acciones y registro del manejo del riesgo.</p>	<p>Establecer un proceso de identificación y gestión de asuntos pendientes. Debe incluir responsables de las acciones y registro del manejo de asuntos pendientes.</p>	<p>Establecer un proceso de gestión de cambios, que incluya el método para autorizaciones, especialmente cuando implique cambios en alcance o acciones que ameriten incremento en tiempo y costo. Debe incluir responsables y un registro de cambios.</p>
--	--	---



PERFIL: www.facebook.com/InstitutoIngenieriaUNAM
PÁGINA: www.facebook.com/iingenunam



twitter.com/IUNAM



www.linkedin.com/company/instituto-de-ingenier-a-de-la-unam



www.youtube.com/IINGENUNAM

Vulnerabilidad y peligro: costas mexicanas

Continúa de la gaceta anterior.

Por Christian M. Appendini y Paulo Salles

ÚLTIMA PARTE

Consideraciones finales

Además del impacto negativo que pueden tener sobre el medioambiente los desarrollos humanos en la costa, este problema puede destruir elementos de la naturaleza que sirven de protección contra peligros concretos. Un caso típico son las dunas costeras, las cuales muchas veces son destruidas para poner una casa o para que no tapen la vista al mar; sin embargo, las dunas son parte integral de las playas y también una excelente estructura de protección contra las inundaciones, el embate de las olas y la erosión. De esta manera, la restauración de dunas es un excelente método de protección costera que, combinado con un relleno de playa, es probablemente la mejor alternativa de protección, pues no solo se protege ante eventos adversos a la costa, sino que se genera el medio natural, incluido el hábitat para varias especies de flora y fauna.

Qué más conocemos de las costas

El manejo de los recursos costeros es imprescindible; el conocimiento que se logra al estudiarlos repercutirá inmediatamente sobre los problemas que generan la erosión de las playas. Por ejemplo, crear un plan de manejo de sedimentos a nivel regional puede llevar a que se implementen soluciones para que el sedimento retenido por las presas llegue naturalmente o se coloque en la costa, y de esta forma se evite el incremento del déficit de

arena en las corrientes del litoral. Otro ejemplo importante son los humedales y los manglares, los cuales también actúan para amortiguar el efecto de los eventos adversos que generan inundaciones en lugares costeros.

¿Estamos listos?

Si en una comunidad se lleva a cabo una buena planeación acerca de lo que se tiene que conocer de las costas, se llevan a cabo las medidas de mitigación y prevención para protegerlas, y se evalúa la vulnerabilidad de cada tramo ante los peligros costeros, es muy probable que los riesgos en las poblaciones costeras se reduzcan drásticamente.

También es muy probable que el costo asociado con la planeación sea mucho menor a las pérdidas que se generen por la afectación de un peligro costero; sin embargo, ante el riesgo que significa enfrentarse con la naturaleza, nunca se estará 100% seguro, por lo cual es necesario tener siempre planes de respuesta para antes y después de un peligro costero. Asimismo, es necesario contar con mapas de vulnerabilidad, con el fin de anticipar dónde debemos actuar cuando se presente un fenómeno adverso, conocer cuáles serían las prioridades y las respuestas más adecuadas para cada zona y evento. De esa manera, con planes de desarrollo sustentable y de respuesta ante eventos extremos, será mucho más sencillo vivir en las zonas costeras y disfrutar de una mejor calidad de vida para las siguientes generaciones.

Conclusión

Algo que debemos de tener muy claro es que en cualquier momento se puede presentar un peligro ante el que debemos saber cómo actuar para el beneficio de la comunidad. Evidentemente, al aumentar la presencia humana sobre la costa, nos hemos vuelto más vulnerables a los peligros. Una prueba de ello son los tsunamis, que hace algunos siglos no habrían causado las pérdidas humanas lamentables como las ocurridas en Indonesia (2004) y Japón (2011), simplemente porque no existía toda la infraestructura humana que tenemos ahora y que se ha convertido en susceptible de sufrir algún daño.

Es por ello que la regulación costera tendría que ser una herramienta fundamental para reducir los posibles daños que pueden ocasionarse ante la presencia de los peligros en la costa. La regulación debe ser insertada como un manejo de zona costera, y deberá incluir cuestiones como la conservación de ambientes naturales, el uso del suelo, los códigos de construcción y la delimitación de zonas de amortiguamiento y tránsito, entre otras más. Desafortunadamente, en México todavía no existe una ley de costas, y las regulaciones con las que se cuenta hasta ahora para estas zonas son limitadas.

...Osvaldo Farrés se recogió las chanclas y se fue caminando en la playa por la orilla del mar para no quemarse los pies; iba tarareando... “en el mar, la vida es más sabrosa, tu-tu-tú...”. |

Nota del editor: con este número concluimos este artículo escrito originalmente como parte de un libro de divulgación; recomendamos consultar las partes anteriores desde la gaceta 99.



Convocatoria 2014



Concurso de fotografía científica

Coordinación de la Investigación Científica

Dirección General de Divulgación de la Ciencia

Bases

- Podrán participar los investigadores, estudiantes, becarios, prestadores de servicio social y técnicos de los institutos y centros de investigación del Subsistema de la Investigación Científica de la UNAM.
- Los institutos o centros de investigación organizarán un concurso interno, el cual estará abierto del 4 de agosto al 19 de septiembre, y seleccionarán las 10 mejores fotografías.
- Cada concursante podrá participar con **una fotografía**, la cual deberá ser inédita y haber sido tomada entre 2012 y 2014.
- Las fotografías deberán ser entregadas en formato digital a un tamaño de 12x18 pulgadas a 300 dpi. Es indispensable que cumplan con estos requisitos porque son los adecuados para imprimir en gran formato.
- Las fotografías ganadoras de cada institución deberán inscribirse en el sitio del concurso www.dgdc.unam.mx/concursofoto/index.php, del 6 al 10 de octubre. Por cada concursante deberá llenarse un formato de inscripción y adjuntar la foto concursante en tamaño carta (28 x 21.5 cm) a 72 dpi.
- Cada fotografía deberá acompañarse de un pie de foto redactado con estilo claro y directo, sin tecnicismos, entendible tanto para quienes posean un calendario como para quienes visiten la exposición.
- Cada fotografía deberá incluir una ficha técnica donde se especifique qué tipo de microscopio se utilizó, la técnica empleada y la marca. Así como la cámara, el lente, exposición y velocidad.
- Las fotografías en alta resolución deberán entregarse o enviarse en un DVD a más tardar el 20 de octubre a:
Leticia Monroy Valentino, Jefa de Producción
Subdirección de Publicaciones Periódicas
Dirección General de Divulgación de la Ciencia, UNAM
Edificio Universum, tercer piso, Zona Cultural de Ciudad Universitaria,
Coyoacán 04510, México, D.F.
- Si alguna de las fotografías ganadoras o elegidas para el calendario no se entrega en alta resolución será eliminada.
- Únicamente el Instituto de Astronomía podrá extender la invitación a un grupo de astrónomos aficionados que considere pertinente.
- Las 13 mejores fotografías (tres primeros lugares y 10 menciones honoríficas) serán publicadas en el calendario 2015 de la Coordinación de la Investigación Científica y la Dirección General de Divulgación de la Ciencia.
- Asimismo, se hará una selección de aproximadamente 80 fotografías para presentarlas en una exposición que itinerará por el campus universitario y los campus foráneos.
- Un jurado, integrado por fotógrafos profesionales, invitados por la DGDC, seleccionará los tres primeros lugares y las menciones honoríficas, cada ganador será premiado con una cámara fotográfica digital semiprofesional y \$15,000.00, \$10,000.00 y \$5,000.00, respectivamente.
- El jurado valorará la calidad técnica de la imagen, su contenido científico-técnico, así como el impacto visual y estético.
- La selección de los ganadores será a discreción absoluta del jurado y el fallo será inapelable.
- **La DGDC dará a conocer el resultado el 21 de octubre de 2014, a través de la página del concurso.**
- La fecha de la ceremonia de premiación se dará a conocer en la página del concurso.
- Los autores cederán los derechos sobre las fotografías a la UNAM, por lo que todo el material se integrará al patrimonio universitario. Las fotografías quedarán archivadas y resguardadas en un banco de imágenes que estará a cargo de la DGDC, quien podrá hacer uso de ellas con base en sus necesidades académicas, de divulgación o de promoción. Siempre que se utilice una fotografía se dará el crédito correspondiente, tanto del autor como del instituto o centro al que pertenece.
- Todos los concursantes recibirán una constancia de participación.

Informes
Leticia Monroy Valentino
5622 7292
55 2505 5117
pirgora@gmail.com



Robo de identidad

En un mundo cada vez más globalizado y tecnificado nos exponemos diariamente a decenas de situaciones que vulneran o comprometen nuestra identidad. Aun sin percatarnos podríamos ser víctimas de robo de información crítica o sensible, como por ejemplo nuestros números de cuenta bancaria o tarjetas de crédito, domicilio personal o quizá nuestro número telefónico, y utilizarlos para cometer alguna fechoría. Lo anterior es parte de un acto ilícito denominado “robo de identidad”.

De acuerdo con el Departamento de Justicia de los Estados Unidos, el robo de identidad es un crimen que consiste en la obtención ilícita de información personal de un individuo y emplearla para cometer actos fraudulentos o de engaño, generalmente para conseguir un beneficio económico.

El robo de identidad no es reciente; sin embargo, en los últimos años los delincuentes se han apoyado cada vez más en la tecnología, sobre todo cuando se trata de obtener información financiera. Para ello, existen distintas técnicas, entre las que figuran:

Phishing. Consiste básicamente en enviar correos electrónicos de manera masiva con información que hacen pensar al usuario que proviene de páginas confiables (generalmente instituciones financieras u organizaciones serias), pero cuyo contenido posee vínculos a páginas falsas que buscan obtener de forma ilícita información confidencial.

Pharming. Se envía un correo electrónico a la posible víctima y al abrirlo se instala un *malware* que altera el contenido de ciertos archivos del sistema, de tal forma que al intentar acceder a páginas web, por ejemplo de un

banco, la redirige hacia portales fraudulentos sin que el usuario se dé cuenta de ello.

Dumpster diving. Es una técnica empleada por los delincuentes que consiste en hurgar en los botes de basura y recolectar información, ya sea personal o de alguna empresa: estados de cuenta bancarios, tarjetas de crédito o débito, nombres, direcciones, teléfonos, suscripciones, recetas médicas, promociones; es decir, cualquier documento que permita conocer con mayor profundidad a la virtual víctima.

Clonación. Consiste en utilizar un dispositivo denominado *skimmer*, que duplica la información contenida en una tarjeta bancaria. Los malhechores instalan hábilmente estos aparatos en cajeros automáticos sin que los usuarios lo noten a primera vista. Cuando se desea sacar dinero, la tarjeta se introduce en la ranura del cajero sin saber que previamente es leída por el *skimmer*. Algunos delincuentes son tan sofisticados que incluso colocan cámaras de video cerca del teclado para grabar el NIP de la víctima, o enciman plantillas idénticas a los teclados para registrar esta clave. En los restaurantes o establecimientos comerciales es más sencillo, pues cuando los clientes van a pagar, se llevan la tarjeta a una terminal alejada de su vista, la deslizan sobre el *skimmer*, y obtienen así la información deseada, y finalmente realizan el cargo como si nada hubiera ocurrido.

Desafortunadamente el robo de identidad está creciendo no solo en países como Estados Unidos o Canadá. El boletín emitido por el Instituto de Acceso a la Información Pública y Protección de Datos Personales del Distrito Federal (InfoDF) sitúa a México entre los diez

primeros lugares en robo de identidad a nivel mundial, lo que representa pérdidas anuales por más de 108 millones de pesos. Debido a lo anterior y dado que cualquier persona puede ser víctima de este delito, es necesario tomar medidas preventivas que disminuyan el riesgo de caer a merced de estos delincuentes:

- Nunca abrir ligas de supuestas instituciones bancarias contenidas en correos electrónicos, en especial cuando es solicitada algún tipo de información personal. Mejor utilizar su dirección web oficial escribiéndola en la barra de direcciones del navegador.
- Eliminar correos electrónicos de remitentes desconocidos, sobre todo de aquellos que ofrecen promociones o regalos, ya que podrían contener un código malicioso capaz de dañar o robar información.
- Jamás realizar operaciones bancarias por Internet mediante el uso de computadoras de usuarios desconocidos o cibercafés; mejor utilizar equipos de cómputo confiables y libres de virus.
- Cuando se desechen estados de cuenta bancarios, propaganda con información personal, facturas, entre otros, destruirlos completamente rompiéndolos en pequeños pedazos, o bien triturándolos.
- Al realizar retiros o transacciones en cajeros automáticos verificar que la ranura donde se inserta la tarjeta no esté sospechosamente alterada y constatar que no haya objetos inusuales cerca o encima del teclado.
- Si se realizan pagos con tarjeta bancaria, ya sea en restaurantes o comercios, jamás perderla de vista y exigir que la terminal esté cerca del cliente.

La Comisión Nacional para la Defensa de Usuarios Financieros (CONDUSEF) sugiere

Seguimiento de la producción de artículos publicados en revistas con factor de impacto del personal académico del II

tomar las siguientes medidas en caso de que haya sido víctima de robo de identidad y los datos hayan sido utilizados para cometer algún fraude financiero:

1. Denunciar el delito ante el Ministerio Público.
2. En caso de que la tarjeta haya sido clonada, reportarla de inmediato a la institución bancaria correspondiente. Si esta no actúa, acudir a la CONDUSEF.
3. Presentar una aclaración ante el buró de crédito, en caso de que se haya alterado el historial crediticio como producto del fraude.

Llevar a cabo medidas preventivas siempre será la mejor opción para evitar estos delitos.

REFERENCIAS:

- CONDUSEF (2014). Conduguía, protege tu identidad, Comisión Nacional para la Protección y Defensa de los Usuarios de Servicios Financieros. Tomado de http://www.condusef.gob.mx/PDF-s/educacion_financiera/conduguia/conduguia-protege-tu-identidad.pdf.
- Department of Justice (2014). What are identity theft and identity fraud, U.S. Department of Justice. Tomado de <http://www.justice.gov/criminal/fraud/websites/idtheft.html>.
- InfoDF (2014). México, entre los diez primeros lugares en robo de identidad en el mundo, Instituto de Acceso a la Información Pública y Protección de Datos Personales del Distrito Federal. Tomado de http://www.infodf.org.mx/web/index.php?option=com_content&task=view&id=1821&Itemid=217.

Para informar sobre la publicación de artículos indizados en revistas del *Journal Citation Report (JCR)* por parte del personal académico del Instituto, y con ello darle seguimiento a la meta institucional de un artículo del *JCR* por investigador y por año, la USI-Biblioteca mantendrá un servicio de alerta mensual sobre este tipo de producto académico con base en el monitoreo de la Web of Science.

ACUMULATIVO A LOS MESES DE JUNIO Y JULIO: 57



- **Arellano-Badillo, V. M., I. Moreno-Andrade y G. Buitrón (2014)**. Effect of the Organic Matter to Ammonia Ratio on Aerobic Granulation during 4-Chlorophenol Degradation in a Sequencing Batch Reactor Clean, *Soil, Air, Water* 42(4), pp. 428-433. FI: 2.046



- **Balanzario, E. P., R. M. Ramírez y J. S. Ortiz (2014)**. The randomly stopped geometric Brownian motion, *Statistics and Probability Letters* 90(1), pp. 85-92. FI: 0.531



- **Buitrón, G., I. Moreno-Andrade, V. M. Arellano-Badillo y V. Ramírez-Amaya (2014)**. Membrane biofouling mechanism in an aerobic granular reactor degrading 4-chlorophenol, *Water Science and Technology* 69(8), pp. 1759-1767. FI: 1.102



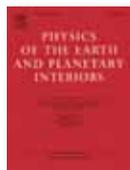
- **Cea-Barcia, G., G. Buitrón, G. Moreno y G. Kumar (2014)**. A cost-effective strategy for the bio-prospecting of mixed microalgae with high carbohydrate content: Diversity fluctuations in different growth media, *Bioresource Technology* 163, pp. 370-373. FI: 4.750



- **Chávez, O., F. A. Godínez, A. Beltrán, A. García y R. Zenit (2014)**. A conjugate thermo-electric model for a composite medium, *PLOS ONE* 9(5), art. no. e97895. FI: 3.730



- **Chávez-García, F.J. y T. S. Kang (2014)**. Lateral heterogeneities and microtremors: Limitations of HVSR and SPAC based studies for site response, *Engineering Geology* 174, pp. 1-10. FI: 1.403



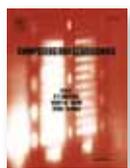
- **Gok, E., F. J. Chávez-García y O. Polat (2014).** Effect of soil conditions on predicted ground motion: Case study from Western Anatolia, Turkey, *Physics of the Earth and Planetary Interiors* 229, pp. 88-97. FI: 2.383



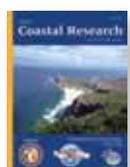
- **González Sánchez, A., T. E. Flores Márquez, S. Revah y J. M. Morgan Sagastume (2014).** Enrichment and cultivation of a sulfide-oxidizing bacteria consortium for its deploying in full-scale biogas desulfurization, *Biomass and Bioenergy* 66, pp. 460-464. Cited 1 time. FI: 2.975



- **Lárraga, M. E. y L. Álvarez-Icaza (2014).** Cellular automata model for traffic flow with safe driving conditions, *Chinese Physics B* 23(5), art. no. 050701. FI: 1.148



- **Mánica, M., E. Ovando y E. Botero (2014).** Assessment of damping models in FLAC, *Computers and Geotechnics* 59, pp. 12-20. FI: 1.224



- **Mendoza, E. T., M. A. Trejo-Rangel, P. Salles, C. M. Appendini, J. L. González y A. Torres-Freyermuth (2013).** Storm characterization and coastal hazards in the Yucatan Peninsula, *Journal of Coastal Research* (SPEC. ISSUE 65), pp. 790-795. FI: 0.496



- **Mercado-Borrayo, B., R. Schouwenaars, M. Litter y R. Ramírez-Zamora (2014).** Adsorption of boron by metallurgical slag and iron nanoparticles, *Adsorption Science and Technology* 32(2-3), pp. 117-123. FI: 0.559



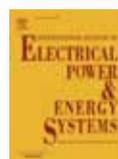
- **Moreno-Andrade, I., G. Kumar y G. Buitrón (2014).** Effect of starvation upon activity of microorganisms degrading 4-chlorophenol, *Journal of the Chinese Chemical Society* 61(7), pp. 785-790. FI: 0.856



- **Moreno-Andrade, I., G. Moreno, G. Kumar y G. Buitrón (2014).** Biodegradation of toilet wastewaters generated in aircrafts, *Journal of the Chinese Chemical Society* 61(7), pp. 814-818. FI: 0.856



- **Nolasco, L. A., S. García, E. Ovando-Shelley y M. A. M. Castillo (2014).** Neural estimation of strong ground motion duration, *Geofísica Internacional* 53(3), pp. 221-239. FI: 0.218



- **Olguín-Becerril, M. A., C. Ángeles-Camacho y C. R. Fuerte-Esquivel (2014).** Ferroresonance in subharmonic 3rd mode in an inductive voltage transformer, a real case analysis, *International Journal of Electrical Power and Energy Systems* 61, pp. 318-325. FI: 3.432



- **Pedrozo-Acuña, A., D. Reséndiz y C. Gutiérrez (2013).** Experimental study on sediment advection and beach response under plunging wave breaking, *Journal of Coastal Research* (SPEC. ISSUE 65), pp. 1569-1574. FI: 0.496



- **Verde, C., L. Molina y L. Torres (2014).** Parameterized transient model of a pipeline for multiple leaks location, *Journal of Loss Prevention in the Process Industries* 29(1), pp. 177-185. FI: 1.150

En esta sección seguiremos abordando el tema de las abreviaciones. Los símbolos también son un tipo de abreviación; tienen un carácter científico o técnico, se constituyen por signos no alfabéticos o por letras y difieren de la abreviatura en carecer de punto (RAE).

El uso de símbolos en textos científicos y técnicos es inherente a ellos. Estos símbolos son universales y representan, por medio de letras o signos elementos químicos, puntos cardinales, unidades de medida, relaciones, cantidades y conceptos matemáticos.

Los símbolos se escriben sin punto, no llevan acento ni se pluralizan. Cuando son de tipo internacional conservan los signos diacríticos de la palabra de la cual se originan:

Å: Ångström, ej. $10 \text{ Å} = 1 \text{ nm}$

Los símbolos de las unidades generalmente se escriben con minúsculas, pero los que provienen de un nombre propio se escriben con mayúscula:

W: Watt, por James Watt

Las mayúsculas y las minúsculas son inalterables:

kW: kilo watt

kWh: kilo watt hora

MWe: mega watt eléctrico

Los nombres de los símbolos completos se escriben con minúscula, incluidos los que provienen de un nombre propio:

James Watt: watt

Los símbolos de los puntos cardinales se escriben con mayúsculas:

N: norte

S: sur

Algunas comunidades científicas varían la escritura de ciertos símbolos: los químicos utilizan L para litro, cuando la norma es l, para evitar confusiones con la palabra líquido o con el número 1.

“Se han diseñado, construido y patentado varios prototipos llamados[...] Photo CREC Dual reactor (300 litros de agua o 55.1 L de aire)[...] para la producción del hidrógeno”.

El símbolo de gramo es g, aunque en recetas de cocina se acepta gr (250 gr).

“[...]pero un agua residual orgánica de una industria puede tener 2, 10, 20 o 100 g, ¡mil veces más!”.

Los símbolos de las cifras que los cuantifica se escriben después de ellas y seguidos de un espacio:

“La república mexicana cuenta con más de 11 000 km de costa y más de 130 lagunas costeras”.

Una sugerencia para entender lo anterior es pensar cuando escribimos dos palabras; siempre se separan por un espacio.

11 000 km: once mil kilómetros, no 11 000km: once milkilómetros

La excepción son los símbolos y números volados (o superíndices):

180°
nota¹

El símbolo de los grados de temperatura se escribe según se especifique o no la escala en la que se miden (con excepción es la escala Kelvin: 14 K)

“Si se hace el tratamiento de una destilería, por ejemplo, el agua residual que sale está caliente, y se puede aprovechar directamente y hacer un tratamiento a 60 °C, justo bajo los procesos que él estudió”.

El símbolo de grado de amplitud de un ángulo va pegado, así como para la latitud y longitud

12° de la horizontal
 $18^\circ 42' \text{ N}$

Continuará en la siguiente gaceta.

- Real Academia Española y Asociación de Academias de la Lengua Española (2010). *Ortografía de la lengua española*, Real Academia Española, Madrid.
- Sánchez, Ana María (s/a). *Manual de apoyo para redactar textos ambientales*. Manuscrito inédito.
- El *Diccionario de la Real Academia Española* y el *Diccionario Panhispánico de dudas* se pueden consultar en la página de Internet www.rae.es.

tecnología
científica
de la
energía
de la
ingeniería

series
instituto,
de ingeniería

**CASI 700 TÍTULOS DE TODAS
LAS ÁREAS DE LA INGENIERÍA.
DESCARGA GRATUITA**

SERIE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO (AZUL)

- Investigaciones del Instituto de Ingeniería
- Arbitradas por especialistas nacionales e internacionales
- En español o inglés

SERIE MANUALES (VERDE)

- Normas, reglamentos, manuales, bases de datos

SERIE DOCENCIA (OCRE)

- Temas especializados de cursos universitarios

INSTITUTO DE INGENIERÍA UNAM

<http://www.ii.unam.mx> (PUBLICACIONES)

- Gratuitamente accesibles en todo el mundo
- Catálogo (2012-1956)
- Instrucciones a los autores

Informes: 56 23 36 00, ext. 8114

ingeniería
científica
de la
energía
de la
ingeniería