

| | |
|---|----|
| Índice | |
| • Plan hidráulico integral de Tabasco para mitigar el riesgo de sufrir inundaciones | 1 |
| • Editorial | 3 |
| • Premios y distinciones | 4 |
| • Profesor visitante | 5 |
| • Actividades académicas | 6 |
| • Impacto de proyectos | 6 |
| • Quiénes somos, quiénes nos visitan | 8 |
| • El II en los medios | 11 |
| • Dilemas éticos y responsabilidades en investigación | 16 |
| • Redacción en ciencia y tecnología | 18 |
| • Tesis Graduada | 20 |

Plan Hidráulico Integral de Tabasco para mitigar el riesgo de sufrir inundaciones

Tras las inundaciones en Tabasco, el doctor Fernando González Villarreal —investigador de la Coordinación de Hidráulica del Instituto— comentó la necesidad de reducir el riesgo que existe en la llanura tabasqueña de sufrir inundaciones, y la importancia de contar con un plan que permita el desarrollo saludable del Estado mediante acciones integrales que incluyen, entre otras, un programa de construcción de infraestructura que vaya proporcionando mayor grado de protección, considerando los posibles efectos del cambio climático global.

Después del Usumacinta, el río Grijalva es el más importante de México, con un alto volumen de escurrimiento. En épocas geológicas estos ríos, transportaron los sedimentos que han formado la planicie tabasqueña. Hay que recordar –afirma el doctor González Villarreal– que tradicionalmente Tabasco se inundaba todos los años antes de que se hicieran las obras hidráulicas en el Grijalva. A partir de los años 50 del siglo pasado, se construyeron bordos para proteger contra inundaciones amplias regiones del Estado. Al principio se levantaron estos bordos y después se hicieron las presas iniciando con la de Malpaso

El sistema del Grijalva tiene cuatro presas importantes: la Angostura, ubicada en la parte más alta con una capacidad de almacenamiento de 18 mil millones de m³; después Chicoasén, con un almacenamiento muy pequeño pero con una capacidad de generación hidroeléctrica muy importante; más abajo está la presa de Malpaso, con almacenamiento de 12 mil millones de m³; por último, la presa Peñitas, cuya capacidad de regulación es poca, pero tiene un papel importante en la generación de energía. Así, el sistema del Grijalva es importante tanto para la generación de energía eléctrica como para el control de avenidas del río. II UNAM participó en los diseños de sus vertedores y realizó diversos trabajos para calcular sus estructuras. El Instituto también ha realizado trabajos para conocer la hidrológica y la modelación matemática del flujo en los ríos de la planicie, el transporte de sedimentos y el diseño de estructuras de control.

Con la experiencia adquirida a lo largo de estos años, el Instituto de Ingeniería planteó a principios de 2007, tanto a CNA como a CFE, la integración de los estudios existentes para revisar el aprovechamiento y el control del río Grijalva, evaluar los riesgos asociados con las inundaciones y revisar algunas medidas de mitigación de riesgos asociados al Programa Integral para el Control de Inundaciones (PICI)*, con el fin de realizar propuestas a las autoridades correspondientes.

A partir de octubre de 2007, se presentó un periodo de precipitaciones muy altas en la cuenca, aún más altas que las de 1999. Prácticamente llovió en toda la llanura tabasqueña, pero hubo algunas zonas de la cuenca del Grijalva donde las precipitaciones fueron más copiosas. De no haber estado las presas, esas precipitaciones hubieran causado una inundación de

*Este programa que se desarrolló después de 1999 sirve para controlar inundaciones en la llanura tabasqueña

proporciones mucho mayores que las que ocurrieron en octubre y noviembre de 2007.

Con las avenidas, los daños fueron severos especialmente en Tabasco. Por ello, debe ser claramente estudiado el periodo de lluvias intensas y analizar los dos problemas que éste generó: las inundaciones y el deslizamiento del terreno que obstruyó el cauce del Río. La geología regional de origen sedimentario consiste en capas de lutitas y areniscas que buzan hacia el cauce del Río. Muy probablemente la acumulación de agua en algunos de los estratos más permeables provocó el deslizamiento que bloqueó el cauce del río Grijalva en el tramo entre la presa Peñitas y la de Malpaso. Esta interrupción del flujo del Grijalva originó una verdadera presa natural donde se acumuló agua sin ningún dispositivo de control de excedencias, lo que representó un riesgo muy alto. La falla de esa presa natural hubiera sido de consecuencias catastróficas mucho mayores que las ocurridas en Tabasco en noviembre pasado.

En estas circunstancias, el II UNAM trabaja en tres direcciones fundamentales.

-El gobierno de Tabasco, la CFE y especialmente la CNA han pedido al Instituto formular el plan hidráulico integral para el estado de Tabasco que considere la mitigación de los riesgos por inundaciones. Actualmente, está aprobada una propuesta de trabajo para formular el plan. El programa de trabajo contempla la elaboración de un plan de acción inmediata que se pondrá a consideración de las autoridades dentro de seis meses y acciones complementarias que se estudiarán y definirán en un plazo de 18 meses. Este trabajo implica un modelo físico, varios modelos matemáticos, el anteproyecto de las obras clave, estudios básicos principalmente los topográficos y geotécnicos, de optimización y modelación de las cuencas altas del río Grijalva. Además se incluye un estudio sobre el manejo y reforestación o protección de las cuencas altas, para reducir los problemas de erosión a fin de lograr un mejor comportamiento hidrológico. Implica también examinar nuevas obras de protección en la planicie y probables salidas de los ríos al mar. La experiencia de las últimas catástrofes especialmente en 1999 y 2007 plantean también la necesidad de revisar algunas de las estructuras más importantes incluyendo las presas tanto en su parte estructural como en su parte geotécnica. Todo lo anterior es,



Directorio

UNAM

Dr José Narro Robles
Rector

Dr Sergio M Alcocer Martínez de Castro
Secretario General

Mtro Juan José Pérez Castañeda
Secretario Administrativo

Dra Rosaura Ruiz Gutiérrez
Secretaria de Desarrollo Institucional

Mtro Ramiro Jesús Sandoval
Secretario de Servicios a la Comunidad

Mtro Jorge Islas López
Abogado General

Dr Carlos Arámburo de la Hoz
Coordinador de la Investigación Científica

Lic Enrique Balp Díaz
Director General de Comunicación Social

INSTITUTO DE INGENIERÍA

Dr José Alberto Escobar Sánchez
Director

Dr Mario Ordaz Schroeder
Subdirector de Estructuras

Mtro Víctor Franco
Subdirector de Hidráulica y Ambiental

Dr Luis A Álvarez-Icaza Longoria
Subdirector de Electromecánica

Mtro Lorenzo Daniel Sánchez Ibarra
Secretario Administrativo

Ing Víctor Manuel Martínez Hernández
Secretario Técnico

Fis José Manuel Posada de la Concha
Unidad de Promoción y Comunicación

GACETA II

Órgano informativo del Instituto de Ingeniería a través del cual éste muestra el impacto de sus trabajos e investigaciones, las distinciones que recibe y las conferencias, cursos y talleres que imparte, así como sus tesis graduadas e información de interés general. Se publica los días 25 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 Hiriart, Circuito Escolar, Ciudad Universitaria, Delegación Coyoacán, 04510, México, DF. Tel 5623 3615.

Editora responsable

Lic María Verónica Benítez Escudero

Correctora de estilo

L en L Olivia Gómez Mora

Colaboradora

I Q Margarita Moctezuma Riubí

Formación e impresión

Albino León Cruz

Asistente de formación e impresión

Israel García Castro

Distribución

Fidela Rangel

Editorial

Todo inicio de año conlleva reflexiones positivas y propósitos favorables que espero se cumplan para el personal y los estudiantes de nuestro Instituto.

En diciembre pasado, el rector José Narro Robles, como resultado de la consulta previamente efectuada entre los miembros de los consejos técnicos correspondientes, de acuerdo con la legislación universitaria, nombró al nuevo Coordinador de la Investigación Científica de la UNAM, doctor Carlos Arámburo de la Hoz, en quien recae el compromiso de administrar la investigación científica realizada en nuestra universidad, la mitad de la que se hace en todo país. Para el II UNAM, integrado a la Coordinación de la Investigación Científica, es evidente la trascendencia de este nombramiento.



Uno de los primeros compromisos del doctor Arámburo de la Hoz es el de descentralizar la ciencia, pues a pesar de que la UNAM cuenta con diversos campus fuera del DF, como Juriquilla, Morelia y Cuernavaca, todavía más de 70% de su investigación se realiza en la ciudad de México y es deseable que se extienda a otros puntos del país.

Quisiera platicar un poco más sobre el doctor Arámburo de la Hoz y sus responsabilidades como Coordinador de la Investigación Científica.

Carlos Arámburo de la Hoz realizó sus estudios de químico farmacéutico biólogo, maestría y doctorado en ciencias químicas, en la Facultad de Química de la UNAM. Es investigador titular definitivo de esta casa de estudios y miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI). También se ha desempeñado como secretario académico y, hasta diciembre pasado, fue director del Instituto de Neurobiología, así como presidente del Consejo de Dirección del campus Juriquilla, en Querétaro.

Ahora, es responsable de ejecutar las decisiones del Consejo Técnico de la Investigación Científica (CTIC). Entre sus atribuciones y obligaciones están las de convocarlo y presidirlo, las de coordinar e impulsar, de conformidad con los lineamientos del CTIC, las labores de las dependencias y subdependencias del Subsistema de la Investigación Científica (SIC), y la de apoyar el enlace del Subsistema con las demás dependencias universitarias.

Los objetivos de la Coordinación de la Investigación Científica (CIC) son impulsar y fortalecer la investigación científica; promover la descentralización de ésta, mediante el desarrollo de unidades foráneas; apoyar la

divulgación e intercambio de ideas, así como de resultados y experiencias que contribuyan al desarrollo de la ciencia y la tecnología en México; difundir el estado que guarda la investigación científica en la UNAM; servir de enlace para vincular las actividades del SIC con otras dependencias universitarias e instituciones nacionales y extranjeras; promover y fortalecer programas de investigación y desarrollo tecnológico vinculados con las necesidades del país; realizar estudios sobre investigación que permitan optimizar los recursos disponibles; propiciar y gestionar ayuda económica para la investigación proveniente de instituciones u organizaciones extrauniversitarias del país o del extranjero; ejecutar las decisiones del Consejo Técnico de la Investigación Científica y apoyarlo para coordinar, planear e impulsar las labores de los institutos y centros del SIC, y fomentar los vínculos con la actividad docente de la UNAM en licenciatura y posgrado.

Deseamos al doctor Arámburo de la Hoz una exitosa gestión en favor de la universidad y, particularmente, del Instituto de Ingeniería.

José Alberto Escobar Sánchez
Director Interino del II UNAM



De pág 2. **Plan Hidráulico...**

en cierta medida, una continuación de los trabajos que hemos hecho en el Instituto desde hace años.

- La segunda dirección en que trabajamos es la atención al problema que representa el deslizamiento, ahora conocido como *el caído*. Esto se está trabajando con CFE y CNA, en un equipo multidisciplinario. Estamos diseñando estrategias y formas de trabajo para eliminar el riesgo que representa el funcionamiento del río con una obstrucción de este tamaño.
- La tercera dirección en que participamos es la elaboración de un documento de diagnóstico sobre lo que pasó en Tabasco, el cual se presentará al Senado. Esta parte la estamos haciendo con el Colegio de Posgraduados de Chapingo, IPN, y algunas otras dependencias, bajo la coordinación del IMTA.

En el caso de los planes hidráulicos hay una parte de *opción inmediata*, diseñada para dar respuesta rápida a

cuestiones urgentes, como la reubicación de algunas colonias, la reconstrucción de algunas estructuras, de manera que no haya una interrupción o inactividad en las acciones necesarias para solucionar estos problemas. El cronograma y los tiempos planteados buscan un balance entre las respuestas inmediatas y los planteamientos con bases sólidas científicas y técnicas que permitan continuar el estudio y la implementación de planes para la llanura tabasqueña.

Premios y distinciones

Premio a la mejor tesis de doctorado en ingeniería ambiental

El pasado 18 de octubre, Iván Moreno Andrade recibió el Premio a la mejor tesis de doctorado en ingeniería ambiental, otorgado por el Colegio de Ingenieros Ambientales de México, durante la ceremonia de clausura del *XV Congreso Internacional Ambiental de CONIECO*, en el World Trade Center de la ciudad de México.

La tesis premiada, *Biodegradación óptima de compuestos fenólicos en un reactor discontinuo secuencial*, dio al autor el segundo premio que recibe. El primero se lo otorgó la Sociedad Mexicana de Biotecnología y Bioingeniería, AC, por este trabajo realizado bajo la asesoría del doctor Germán Buitrón Méndez, en la Coordinación de Bioprocesos Ambientales del Instituto de Ingeniería.

Primer lugar en el NI University Challenge 2007 para becarios de licenciatura del Instituto de Ingeniería

El pasado jueves 13 de diciembre, los becarios de licenciatura Ismael Mendoza Hernández y José Carlos Moreno Hernández, asesorados por el doctor Alejandro Vargas Casillas, ganaron el primer lugar en el concurso *NI University Challenge 2007*, sobre aplicaciones con dispositivos de bajo costo y *software* de National Instruments, organizado por esta importante empresa de *software* y sistemas de adquisición y procesamiento de datos. Los premiados pertenecen al Laboratorio de investigación en procesos avanzados de tratamiento de aguas, con sede en la Unidad Académica del Instituto de Ingeniería en Juriquilla, Querétaro.



El trabajo debía consistir en diseñar e implementar una aplicación en la que se utilizara *hardware* de adquisición de datos, con bajo costo (específicamente NI USB 6008 o 6009), y el *software* LabVIEW y sus *toolkits* y módulos como plataformas de programación, adquisición, análisis y procesamiento de datos.

El proyecto premiado presenta un sistema automático para pruebas de biodegradabilidad anaerobia, con acrónimo *SABiA*, desarrollado en el Instituto de Ingeniería, usando materiales y dispositivos de bajo costo. Este equipo mejora considerablemente uno existente, haciéndolo más compacto y confiable, con un *software* más flexible y amigable para el usuario.

El concurso requirió una demostración física del equipo desarrollado, una exposición oral ante el jurado y la presentación de un artículo explicando los detalles técnicos y de aplicación del equipo. El artículo presentado se tituló: *Desarrollo de equipo automatizado para cuantificar la producción de hidrógeno a partir del tratamiento de aguas residuales*. El equipo *SABiA* está ahora disponible para otras aplicaciones.

El premio recibido consistió en diplomas, dos copias del *software* LabVIEW 8.2 Base Edition, dos más del LabVIEW 8.20 Student Suite, una tarjeta de adquisición de datos NI USB 6210 y la publicación del proyecto, así como la asistencia a la Conferencia Mundial de Instrumentación Virtual *NI Week 2008* en Austin, Texas, en junio de 2008, lo cual incluye el viaje redondo, víaticos y entrada al evento.

ASME Scholarship



Eduardo Navarrete Tolento, becario del Instituto de Ingeniería, obtuvo el reconocimiento *ASME Scholarship*. Esta distinción otorgada por la American Society of Mechanical Engineers se basa en el historial académico y la contribución potencial del candidato al campo de la ingeniería mecánica.

El seleccionado participó en el proyecto IMPULSA bajo la dirección del doctor Gerardo Hiriart, y está interesado en continuar sus investigaciones en el tema de las tecnologías de desalación y purificación del agua. El proyecto IMPULSA es multidisciplinario y está enfocado a técnicas de desalación utilizando las energías renovables como solución para el desarrollo en zonas específicas de México.

Navarrete Tolento ingresó a la ASME en 2005 y ocupó el cargo de tesorero de la sección estudiantil de dicha asociación en la Facultad de Ingeniería de 2006 a 2007.

Profesor visitante

El doctor Kazuyuki Nakai, director general de los departamentos de ventas internacionales e investigación y desarrollo de la compañía japonesa Bel Japan, impartió la conferencia: *The methods for evaluation of surface area and porosity of materials from gas physisorption*, el pasado 29 de noviembre, en las instalaciones del II UNAM. La visita de Kazuyuki Nakai respondió a la invitación hecha por la doctora Rosa María Ramírez Zamora, investigadora de la Coordinación de Ingeniería Ambiental del Instituto.



El doctor Nakai es experto en procesos de adsorción e intercambio iónico. Por sus aportaciones, se ha hecho acreedor a los siguientes premios y reconocimientos: en 1999, Premio de Tecnología de la Japan Adsorption Society; en 2002, un reconocimiento de la misma asociación; en 2005, Premio en Tecnología en Intercambio Iónico, y en 2006 nuevamente recibió el Premio de Tecnología de la Japan Adsorption Society.

Actividades académicas

4º Taller de Tecnologías del Lenguaje Humano

Jorge Lázaro

El pasado 26 de octubre, los integrantes del Grupo de Ingeniería Lingüística (GIL) asistieron al 4º *Taller de Tecnologías del Lenguaje Humano*, realizado en el Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE), con sede en Santa María Tonantzintla, Puebla.

Este taller fue creado con el propósito no sólo de acrecentar la divulgación sobre el avance de las investigaciones correspondientes sino también para motivar la vinculación y el intercambio de ideas, la retroalimentación en busca de proyectos conjuntos y la convivencia en este incipiente campo interdisciplinario. El inicio del taller se remonta al año 2002 y ha tenido lugar en varias ciudades del territorio mexicano como San Luis Potosí, Puebla y el Distrito Federal.

Actualmente el campo de las tecnologías del lenguaje es abordado por un embrionario grupo de especialistas que lo desarrollan desde distintos puntos del orbe y que, en algunos años, han realizado proyectos de uso práctico, que es la finalidad de tales investigaciones.

En el taller, la presencia del Instituto de Ingeniería, y en particular del GIL, se reflejó en la conferencia titulada *Describe: un extractor irrestricto de definiciones*, por Gerardo Sierra, Rodrigo Alarcón (quien actualmente cursa el doctorado en la Universidad Pompeu Fabra, España), César Aguilar, Héctor Jiménez (de la UAM) y José Manuel Pérez (de la BUAP). Otra ponencia fue presentada por Laura Castillo, Ariadna Hernández, Alfonso Medina y Carlos Méndez: *Usos de la tecnología XML en la labor filológica del departamento de sistemas*, en el edificio 12 del II UNAM.

En la sede se dieron cita más de medio centenar de especialistas e investigadores procedentes de varias instituciones y escuelas, como la UAM, la BUAP, el IPN, el Instituto Tecnológico de Toluca, el INAOE y la UNAM; además se contó con la presencia de invitados de otros países, como Venezuela y España.



En la UNAM se imparten asignaturas que abordan esta disciplina tanto en la carrera de ingeniería en computación, como en la carrera de letras hispánicas. Los posgrados son partícipes también: el de ingeniería en computación y el de lingüística hispánica.

Más información en: <http://www.iling.unam.mx> y <http://www.inaoep.mx>.

Impacto de proyectos

Producción de plásticos biodegradables a partir de tratamiento de agua residual

Existe una gran variedad de plásticos y es indudable su utilidad en la actualidad, pero no se puede negar que representan un serio problema de contaminación, debido principalmente a su origen petroquímico y su difícil degradación. ¿Cómo hacer para que no contaminen tanto? Una posibilidad es que los plásticos sean biodegradables, es decir que puedan ser descompuestos por organismos vivos como las bacterias. La estructura fundamental de los plásticos o polímeros está compuesta básicamente por cadenas de átomos de carbono. La vida no existe sin este elemento, y los microorganismos son especialistas en tomarlo y aprovecharlo de algunos compuestos orgánicos, para sobrevivir y reproducirse. Nosotros podemos aprovechar los mecanismos existentes de síntesis de polímeros en algunas bacterias para producir estos plásticos biodegradables.



En el Instituto de Ingeniería de la UNAM trabajamos investigando y proponiendo nuevos sistemas de tratamiento biológico de agua residual. En ellos, un conjunto de microorganismos (bacterias, algas, hongos y protozoarios) se encarga de transformar lo que contamina el agua en material no tan contaminante: más microorganismos, gases como el bióxido de carbono, el metano o el hidrógeno, y otros minerales. La preocupación primordial es obviamente quitar los contaminantes al agua, pero actualmente también trabajamos en ver qué más podemos obtener del tratamiento, o cómo contrarrestar algunos de los problemas asociados con la operación de este tipo de procesos, tales como la producción excesiva de lodos biológicos o la liberación de gases invernadero a la atmósfera.

Algunos de los subproductos de valor agregado que pueden obtenerse a partir del tratamiento de aguas residuales o desechos orgánicos son precisamente



fig 1 Biorreactor de laboratorio empleado para la producción de plásticos biodegradables

polímeros biodegradables. En particular, muchos tipos de bacterias son capaces de almacenar en el interior de la célula una clase de biopolímeros, los polihidroxialcanoatos (PHA), que en ciertas composiciones resultan interesantes porque tienen propiedades mecánicas muy similares a las de otros plásticos de origen petroquímico ampliamente empleados en la actualidad, tales como el polipropileno o el poliestireno. Lo más interesante es que los PHA son 100 % biodegradables en ambientes naturales. Básicamente las bacterias productoras de PHA toman el carbono de alguna fuente externa, como podrían ser desechos orgánicos disueltos en el agua, y bajo ciertas condiciones de estrés almacenan el carbono como polímeros en su interior, para usarlo como reserva de alimento cuando éste escasee en el medio exterior.

Existen otros mecanismos bajo los cuales las bacterias almacenan PHA, pero éste es el que se emplea generalmente para lograr producciones considerables del polímero. De hecho, existen ya biotecnologías comerciales basadas en este principio para la producción en gran escala de PHA, pero el costo todavía es muy elevado, lo que limita la aplicación de estos biomateriales. El problema radica en que se emplean fuentes de carbono puras, como glucosa o fructuosa, así como cepas puras de bacterias especializadas, incluso modificadas genéticamente.

En el Instituto de Ingeniería de la UNAM buscamos obtener los PHA a partir del tratamiento de aguas residuales o desechos orgánicos, usando un cultivo mixto. De esta manera, sería posible disminuir los costos de producción al no necesitar condiciones de asepsia y emplear un sustrato fácilmente asequible. Por otro lado, dado que el proceso requiere una fuente de microorganismos para de ahí seleccionar aquellos capaces de producir PHA, se pretende usar los lodos de desecho de una planta de tratamiento convencional de aguas residuales y contribuir así a disminuir el impacto negativo de este subproducto.

En el proyecto, se propone además el uso de estrategias de control automático para maximizar la producción de PHA, midiendo continuamente algunas variables del proceso y manipulando otras adecuadamente.

Este proyecto de investigación comprende varias etapas. La primera ha sido concluida y fue financiada por

CONACYT (J-46097). En ella se investigó la plausibilidad de producir PHA mediante un sistema integral compuesto por tres biorreactores en serie. Un biorreactor usa lodos activados de una planta de tratamiento convencional y "enriquece" el consorcio de microorganismos, seleccionando aquellos que son capaces de producir PHA y usando como alimento las aguas producidas por un primer reactor biológico anaerobio que descompone los desechos orgánicos complejos en moléculas más simples. Un tercer reactor toma los lodos enriquecidos del segundo reactor para de ahí "cultivar" el PHA dosificándole el alimento adecuadamente y usando técnicas de control retroalimentado.

En esta primera fase los resultados son muy alentadores. Se ha concluido que mediante este proceso es posible producir porcentajes competitivos de peso seco celular de PHA. Además se propuso una nueva técnica de cuantificación de PHA usando espectrofotometría infrarroja (FTIR).

Las siguientes etapas comprenderán el modelado matemático del proceso, la propuesta de mejores estrategias de control y la prueba con aguas residuales reales, así como un posible escalamiento del proceso.

El trabajo se lleva a cabo en la Unidad Académica del Instituto de Ingeniería en Juriquilla, Querétaro, y en él participan el doctor Alejandro Vargas, como responsable, además de varios miembros del Laboratorio de investigación en procesos avanzados de tratamiento de aguas de esta sede foránea, que incluye investigadores, técnicos académicos y becarios de posgrado y licenciatura.

Quiénes somos, quiénes nos visitan

Entrevista con la tesista del Instituto de Ingeniería, Katerina Kourti

Gaceta II: Por lo que sabemos vienes de Alemania, ¿allá naciste?

Katerina Kourti (K): No, yo nací en Grecia y toda mi familia es de allá, pero desde que cumplí 3 años vivimos en Alemania, en Stuttgart para ser precisos. Tengo

una hermana que vive en Kenia y otra que regresó a Grecia, y yo que estoy de paso en México, pero todos los demás siguen en Alemania.

Gaceta II: ¿Qué fue lo que estudiaste?

K: Me gustan mucho las matemáticas, aunque también me interesan las cosas aplicadas, prácticas, así que decidí cursar la carrera de ingeniería en control. Estudié en la Universidad de Stuttgart pues su plan de estudios me interesó. Allá al hacer la carrera, es equivalente a obtener la maestría en México. Aquí vine a hacer la tesis de la carrera con el doctor Jaime Moreno.

Gaceta II: ¿Por qué quisiste venir a México a trabajar con el doctor Moreno?

K: El doctor Jaime es reconocido entre los investigadores de la Universidad de Stuttgart, Alemania. Le platiqué a uno de los doctores de allá sobre la posibilidad de hacer mi tesis de maestría en México, porque además del trabajo académico, deseaba aprender español y alejarme un poco de Alemania, no por alguna razón particular, sino porque considero sano e interesante salir a vivir lejos alguna temporada de tu vida. Él me presentó al doctor Moreno y acordamos en que yo viniera al Instituto de Ingeniería de la UNAM.

Gaceta II: ¿Cuál es el tema de tu tesis?

K: Es sobre observadores no lineales con entradas no conocidas, para procesos biológicos.

Gaceta II: ¿Podrías ahondar un poco más?



K: Estoy trabajando con observadores de sistemas no lineales o "procesos", especialmente en el área de biotecnología, con entradas (partes) del proceso no conocidas. Un observador es un algoritmo que te ayuda a estimar variables no medibles de un proceso, tomando como referencia la información medible del mismo, de manera similar a un sensor. Precisamente lo que yo hago es comparar dos tipos diferentes de observadores: el convencional que se usa generalmente con procesos



biológicos llamado "observador asintótico", y un observador desarrollado que usa más información del sistema (su parte no lineal), y por eso está "expectado" que estima las variables con mayor rapidez; el inconveniente es lo complicado de su diseño.

Gaceta II: ¿Desde cuándo estás trabajando en esta tesis?

K: Estoy desde agosto de 2007 y estaré hasta marzo de 2008. Tienen que ser 6 meses aproximadamente de trabajo, pues es el tiempo que otorga la Universidad de Stuttgart.

Gaceta II: ¿Recibes alguna beca?

K: Sí, del gobierno alemán.

Gaceta II: ¿Cómo ves los niveles académicos de las dos universidades donde has estado?

K: Es igual el nivel en Alemania y en México, pero allá son más estrictos. Acá la relación con los maestros es más cercana, allá es más impersonal, hay mayor distanciamiento. A pesar de que aquí estás trabajando en tu tesis de posgrado, todos te preguntan, por ejemplo, sobre tu fin de semana pasado, son más amables. En este sentido me gusta más aquí, pues con todos es fácil llevarse bien.

Gaceta II: ¿Cómo te has sentido por vivir en México?

K: Bueno, al principio la altura de la Ciudad de México me afectó, y tardé un poco en acostumbrarme. Pero sobre todo tuve problemas con la comida, pues a los 2 meses me enfermé por ingerir demasiados tacos con salsa, quise comer igual que mis compañeros mexicanos. El picante no me cae bien, era de esperarse. Ahora trato de cuidar más mi alimentación con menos irritantes.

Gaceta II: ¿Estudiaste español en Alemania antes de venir a México?

K: No, aprendí español aquí en México, prácticamente no sabía nada al llegar. Cuando te ves forzado a hablar una lengua diferente la aprendes muy rápido.

Gaceta II: ¿Qué otras cosas haces a parte de tu estancia en el Instituto de Ingeniería?

K: Me gusta pasear, conocer la Ciudad de México, y en general el país. Me agrada mucho esta ciudad, siempre hay cosas que hacer, nunca duerme. Aunque también hay que reconocer que es muy peligrosa, tengo que cuidarme. Vivo cerca y a pesar de esto, no es fácil andar en la noche. Del país me gusta mucho Chiapas, es bellissimo, allá pasé mis vacaciones de diciembre.

Gaceta II: ¿Qué piensas hacer cuando termines tu tesis?

K: Tengo que hacer un práctica, en Alemania, 2 ó 3 exámenes y finalizo. Después me quiero poner a trabajar allá pues es mayor el número de posibilidades laborales. El doctorado lo dejaré para después. Voy a residir en Stuttgart, es que ya extraño a mi familia.

Katerina nos comentó al final, que a pesar de lo peligroso que es la comida mexicana para ella, no ha podido dejar de consumir los excelentes tacos al pastor. Dice, que es de lo que más extrañará al regresar a Alemania.

Rosario Iturbe

Hay que abrir nuestro campo hacia otros problemas que nos afectan, como son los relativos al cambio climático, a los residuos peligrosos y a las energías alternativas

Cuando estaba en la preparatoria —recuerda Rosario Iturbe, Investigadora del II— tuve maestros muy buenos que eran ingenieros, entonces dudaba si estudiar ingeniería o matemáticas, como la carrera de ingeniería era de las más solicitadas, decidí ponerla como primera opción y ahí me quedé, además pensé que ésta era una manera de aplicar las matemáticas.



Cursé la maestría de estructuras y, cuando la iba a terminar, empecé a leer cuestiones de ingeniería ambiental que me llamaron mucho la atención, entonces decidí dejar el área de estructuras e iniciar la maestría en este campo.

Ingresé al II UNAM para hacer el servicio social, después me ofrecieron una beca, luego obtuve una plaza de técnico académico y, posteriormente, obtuve la de investigador en el área de ingeniería ambiental.

Al principio trabajé en la mesa vibradora en la sección de dinámica, con el doctor Abraham Díaz Rodríguez, con quien posteriormente me casé. Después pasé a la Coordinación de Ingeniería Ambiental donde trabajé modelos matemáticos con agua en el área de ambiental y de ahí fui enfocando más mis investigaciones a lo que era agua subterránea hasta que inicié un proyecto en el área de suelos contaminados que me apasionó y ahora es el tema que investigo.

En la investigación de contaminación de suelos y acuíferos siempre he tratado de innovar para que no dependamos de tecnología extranjera sino que generemos nuestra propia tecnología. En este momento, tengo un proyecto bastante grande con PEMEX que trata del saneamiento de suelos contaminados con hidrocarburos en Tabasco. La técnica que se está empleando es la de biolabranza y de biopilas que son técnicas de biorremediación que da muy buenos resultados a costos mucho menores que otras técnicas. La ventaja es que el clima de Tabasco es propicio para la biorremediación, por la temperatura, la humedad y las características del suelo que son muy adecuadas para que la biodegradación tenga éxito.

En cuanto al área de saneamiento de acuíferos, se habla mucho sobre su protección, hay reglas y normas para protegerlos, pero se hace poco para innovar técnicas tanto para el saneamiento como para la recarga de los mismos con aguas residuales. Hacía estos retos tendríamos que enfocarnos.

La formación de personal especializado que aborde los temas sobre suelo y subsuelo es sumamente importante. En este tipo de estudios participan muchas disciplinas como la química, física y biología que abarcan tanto el suelo como los acuíferos.

Tener los conocimientos adecuados nos permite no sólo proponer alternativas sino evitar a los charlatanes. Preparar estudiantes también es necesario, pues al desarrollarse profesionalmente tendrán la oportunidad de influir en las decisiones para la solución de estos problemas.

En realidad, el gobierno debería tener mucho más interés en cuestiones científicas y tecnológicas, y nosotros, los científicos, tener el propósito de establecer una mayor vinculación con la industria y el gobierno. Es decir, estas tres entidades, iniciativa privada, gobierno y universidad, deberían de poner cada uno su parte para impulsar el desarrollo de la tecnología en nuestro país, analizando los temas de interés para México.

En el II UNAM no sólo debemos tratar problemas de las áreas de investigación que están muy consolidadas como es el caso de la hidráulica, donde están reconocidos los mejores especialistas de México, como es el de ingeniería ambiental en el área de tratamiento de aguas residuales y reúso, pero hay que abrir nuestro campo hacia otros problemas como los relativos al cambio climático, a los residuos peligrosos y a las energías alternativas.

El proyecto Torre de Ingeniería es muy interesante pues fomenta la vinculación con la industria. En mi opinión esta Torre debería ser sólo para el Instituto de Ingeniería. Las metas del II UNAM son, sin duda, desarrollar más la ingeniería mexicana. Por lo menos la meta debería ser volver a tener el lugar que teníamos en el pasado. En sus primeros años, el II tenía un prestigio y un reconocimiento internacional del que creo ha perdido un poco y la meta debería ser recuperarlo.



Desafortunadamente, en la UNAM tenemos una gran debilidad: la falta de apoyo para nuevas plazas, esto hace que tengamos un grupo de investigadores poco jóvenes y que los jóvenes con impulso y nuevas ideas no puedan aspirar a tener una plaza con nosotros.

Otro tema complicado es el de las evaluaciones, en especial la de los técnicos académicos por la diversidad de actividades que tienen. Tal vez una alternativa sería formar comisiones o grupos para poderlos evaluar más adecuadamente. No soy partidaria de los métodos electrónicos para las evaluaciones, creo que ahí se pierde la comunicación.

Con relación a la docencia —agregó la doctora Iturbe— estoy convencida que para que sean mejores los estudiantes de ingeniería debemos ser menos paternalistas,

creo que falta rigor. En general, pienso que en México hay muchos estudiantes con deseos de superación y también muchos que vienen a perder el tiempo; este no es un problema de cuotas, es un problema de esfuerzo y dedicación. Los jóvenes deben tener muchas ganas de trabajar con creatividad.

Como ya lo mencioné, estoy casada con otro investigador, Abraham Díaz, que trabaja en el posgrado de ingeniería, tenemos un hijo que no quiso saber nada de ingeniería y es politólogo del CIDE, le fascina lo que hace y afortunadamente está teniendo éxito en su carrera.

Me gusta hacer rompecabezas y ahora me fascina hacer sudokus, leo novelas de autores mexicanos y latinoamericanos: Carlos Fuentes, García Márquez, etc, pero también libros de historia.



Opera con normalidad canal en río Grijalva

Por: Notimex | Nacional
Sabado 12 de Enero de 2008
Hora de publicación: 13:47

El canal del río Grijalva opera este sábado con normalidad y continúa su proceso de erosión en las paredes laterales, informaron las comisiones Federal de Electricidad (CFE) y Nacional del Agua (CNA).

Señalaron que se realizan extracciones variables de la presa de Malpaso, de entre 220 y 440 metros cúbicos por segundo, a fin de mantener el nivel de 100 metros sobre el nivel del mar aguas arriba del canal, para permitir la presión suficiente para que cada vez más líquido pase por el mismo.

En su reporte de las 10:00 horas, resaltaron que continúan los trabajos de ampliación del canal, con la finalidad de aumentar su capacidad que permita que mayor cantidad de agua transite por él.

Indicaron que la operación del canal en el río Grijalva es monitoreada y supervisada las 24 horas, y que el Comité de Obras Hidráulicas, integrado por especialistas de estas dependencias, de los institutos de Ingeniería de la UNAM y Mexicano de Tecnología del Agua, así como independientes, se encuentra en sesión permanente.

Para las próximas 24 horas se pronostican cielos despejados durante el día y algunos nublados dispersos por la noche, con la posibilidad de lluvias escasas menores de 05 milímetros en las zonas de los ríos de Tabasco y la selva de Chiapas.

La CFE reiteró el compromiso de mantener permanentemente informada a la población de la evolución de este proceso, mediante cortes informativos a lo largo del día.

Continuará la ampliación del canal del Río Grijalva, informan

Por: Cecilia Higuera | Nacional
Lunes 14 de Enero de 2008
Hora de publicación: 23:52

La Comisión Federal de Electricidad (CFE) y la Comisión Nacional del Agua (CNA) reportaron que en la operación del canal en el río Grijalva se han realizado extracciones variables de agua de la presa de Malpaso durante todo el día de ayer que oscilaron entre los 220 y 440 metros cúbicos por segundo. Lo anterior, con la finalidad de mantener el nivel de 100 metros sobre el nivel del mar aguas arriba del canal y permitir la presión suficiente para que cada vez más agua pase por el mismo, por lo que la extracción del agua de la presa Malpaso fue de 360 metros cúbicos por segundo y pasan por el canal 347 metros cúbicos de agua por segundo.

Informe. En un comunicado conjunto, las dependencias informaron que el canal ha operado con toda normalidad y continúa su proceso de erosión en las paredes laterales del canal. Asimismo, continúan los trabajos de ampliación del canal, con la finalidad de aumentar su capacidad que permita que mayor cantidad de agua transite por el mismo.

A fin de verificar que continúe con toda normalidad la operación del canal en el río Grijalva, éste se monitoreado y supervisado las 24 horas del día y para lo cual también se mantiene en sesión permanente Comité de Obras Hidráulicas, integrado por especialistas de la CFE, CNA, el Instituto de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, así como expertos independientes.

En cuanto a las condiciones meteorológicas, se prevé que el Frente Frío número 21, que se localiza sobre el Golfo de México y el norte de Veracruz, genere lluvias ocasionales de 50 a 70 milímetros en la zona norte de Chiapas y en La Sierra de Tabasco de 20 a 50 mm.



Se instalarán en dos meses alarmas sísmicas en Acapulco y Chilpancingo: Protección Civil**Ezequiel Flores Contreras**

Chilpancingo

Lunes 14 de enero de 2008

El director de la Unidad Estatal de Protección Civil (UEPC), Sabás de la Rosa Camacho, anunció este viernes que en dos meses se instalarán dos alertas sísmicas sonoras en el puerto de Acapulco y Chilpancingo para avisar con oportunidad a los vecinos en caso de que se registre un temblor.

Dijo que en cultura de prevención sísmica hace falta mucho por hacer porque la sociedad ha tomado este asunto con poca seriedad, y falta también que se involucre la sociedad.

Por eso dijo que se intensificará el trabajo sobre este tema para que las alertas sísmicas que serán instaladas no provoquen un caos mayor ante la falta de conocimiento y preparación de la gente para reaccionar ante un anuncio de temblor.

Lo anterior al término de una conferencia que impartió el integrante de la Coordinación de instrumentación sísmica del Instituto de Ingeniería de la UNAM, Héctor Sandoval Gómez, sobre el sistema de detección de sismos que existe en la entidad, en el auditorio de la unidad académica de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Guerrero (UAG).

Mencionó que debido a que se encuentra en una zona vulnerable se han instalado en toda la franja costera sismógrafos y acelerógrafos para estudiar los movimientos telúricos y de esta forma precisar su magnitud, localización, duración del movimiento, las direcciones principales de afectación y el comportamiento de las ondas sísmicas en el suelo.

El Instituto de Ingeniería de la UNAM trabaja en la instalación de 35 acelerógrafos en las costas del Pacífico, desde Nayarit hasta Chiapas, de los cuales en Guerrero ya se han instalado cuatro en Tlapa, Huamuxtitlán, Ometepec y Cuajinicuilapa, indicó el investigador.

El director de la UEPC, Sabás de la Rosa dijo que independientemente de la instrumentación que existe en el estado, se requiere reforzar el aspecto preventivo porque se ha descuidado el tema de los sismos y las campañas gubernamentales están más enfocadas en la cuestión de los huracanes.

Luego anunció que en dos meses se instalarán alertas sísmicas sonoras en el puerto de Acapulco y esta capital por lo que previamente se realizarán visitas en planteles escolares y centros de trabajo para difundir este mecanismo de prevención y evitar provocar un caos en el momento que se active la alerta

Arrancan pánenes sobre Hoy No Circula sabatino

Angélica Simón

El Universal

Viernes 30 de noviembre de 2007

angelica.simon@eluniversal.com.mx

A más tardar, a finales de diciembre se tomará la decisión sobre la aplicación del Hoy No Circula los días sábados en el valle de México, señaló Guillermo Velasco Rodríguez, secretario del Medio Ambiente del Estado de México.

Martha Delgado Peralta, titular de la Secretaría de Medio Ambiente del Distrito Federal precisó que este viernes se llevará a cabo la primera reunión de trabajo con el pánel de expertos para analizar la aplicación de este programa.

Además de ambas secretarías y la Comisión Ambiental Metropolitana participarán representantes del Instituto de Ingeniería de la UNAM, el Centro Mario Molina, el Instituto Nacional de Ecología, la Cofepri, una fundación que analiza políticas públicas de nombre Idea y un académico de una universidad mexiquense, precisó Velasco Rodríguez.

Los expertos, abundó Delgado Peralta revisarán información, y un estudio especial que hizo —para el Gobierno de la Ciudad— el Instituto de Aire Limpio de Washington. «Este pánel de expertos se reunirá con este instituto

que hará la exposición de toda la medida y la fundamentación técnica y científica que ha tenido el Gobierno de la Ciudad para proponer esta medida», recalzó.

El pánél volverá a reunirse en el Instituto de Ingeniería de la UNAM, el viernes 7 de diciembre, para generar un documento de recomendaciones y sugerencias hacia ambas entidades y una vez que ambas entidades tengan dicha información se dará la discusión sobre la pertinencia de la aplicación conjunta de esta medida y de ahí, surgirán las actividades —en su caso— de coordinación necesarias para poder implementarlas, dijo la funcionaria.

La Comisión Ambiental Metropolitana será la encargada de emitir la decisión que se tome, expresó el funcionario mexicano.

Buscan disminuir el riesgo de contingencias en esta temporada

Ante la advertencia de que habrá sanciones para las personas que sean detectadas haciendo quemas de llantas, cohetes o residuos como parte de los festejos de la temporada decembrina, los titulares de las secretarías de Medio Ambiente del DF, Martha Delgado Peralta y del estado de México, Guillermo Velasco Rodríguez, anunciaron que pondrán en marcha un operativo de vigilancia durante esta temporada.

Las sanciones alcanzan hasta mil días de salario mínimo en el Edomex, mientras que en el DF las personas serán remitidas ante el juez cívico y de acuerdo con la gravedad del delito, se harán acreedoras a multas de entre 50 y cien días de salario mínimo.

El objetivo es evitar riesgos para la salud por la alta concentración de contaminantes que se da sobre todo los días 24, 25, 30 de diciembre y 1 de enero, según registros de últimos años.

EL UNIVERSAL.com.mx

Ayudan a disminuir el caos vial

Unos sistemas de información para el transporte permitirían tomar las mejores rutas a

los conductores del valle de México y así recorrer menos distancia o ahorrar tiempo.

Jueves 6 de diciembre de 2007

Investigadores del Laboratorio de Transporte y Sistemas Territoriales del Instituto de Ingeniería desarrollan sistemas de información para el transporte, gracias a los cuales automovilistas y choferes de vehículos de carga pesada podrían saber en un futuro no muy lejano —con sólo ver, por medio de diversos dispositivos de comunicación, incluso portátiles y móviles, mapas de congestión vial— qué ruta seguir en la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) y así acortar distancia o ahorrar tiempo.

Trabajan en dos prototipos de estos sistemas, aunque todavía sin información en tiempo real. Uno está enfocado en el transporte de carga en la ZMVM, donde la movilidad inadecuada de casi medio millón de vehículos de carga pesada contribuye a agravar el tráfico, la contaminación y el ruido, así como a incrementar el riesgo de accidentes, los costos logísticos y, en consecuencia, los precios de los productos. El otro simula distintos escenarios de flujo vehicular, congestión vial y emisiones contaminantes en la ZMVM.

Tienen como base, respectivamente, el *Estudio integral metropolitano de transporte de carga y medio ambiente para el valle de México*, realizado en 2006 para la Comisión Ambiental Metropolitana, y el estudio *Bases para el Plan Rector de Vialidad del Distrito Federal*, hecho en 2005 para el Fideicomiso para el Mejoramiento de las Vías de Comunicación del Distrito Federal.

En tiempo real

Aparte de que permiten seleccionar rutas mínimas en distancia o tiempo, de acuerdo con la congestión estimada, los sistemas de información para el transporte del Instituto de Ingeniería estiman el flujo vehicular en la red vial y, mediante Sistemas de Información Geográfica, lo despliegan en forma de mapas de congestión.

"Adicionalmente, hacen posible recrear diversos escenarios y saber qué pasaría con la congestión y las emisiones si, por ejemplo, se construyera infraestructura vial en cierto tramo de la red o si la ciudad de México creciera de tal o cual manera (una nueva zona habitacional genera viajes distintos de los que genera una zona industrial)", dice la doctora Angélica del Rocío Lozano





2^{do} SIMPOSIO

Edificios y Sistemas Presforzados

y Curso de diseño de estructuras prefabricadas



Sociedad Mexicana de
Ingeniería Estructural, A.C.



anippac
Asociación Nacional
de Industriales del Prestuerzo
y la Prefabricación A.C.

21 - 23 de febrero 2008, Puebla, Puebla.

EXPOSITORES

- Ing. Edmundo Alfaro [FAPRESA]
- Ing. Enrique Escalante [PREDECON]
- Ing. Carlos Galicia [PRETENCRETO]
- Ing. Eduardo Guzmán [FACULTAD DE INGENIERÍA, UNAM]
- Ing. Raúl Izquierdo [IZQUIERDO INGENIEROS]
- Ing. David Macías [AVIANDA]
- Ing. José María Riobóo [GRUPO RIOBÓO]
- Ing. Luis Rocha [POSTENSADOS MEXICANOS]
- Ing. Gabriel Santana [ITISA]
- Ing. Manuel Suárez [ITISA]
- Ing. Jorge Toledo [GRUPO TICONSA]
- Ing. Oscar de la Torre [PROYECTO ESTRUCTURAL S.A]
- Ing. Edgar Zúñiga [DYWIDAG, SYSTEMS INTERNATIONAL]

SEDE:

Hotel Fiesta Americana

Boulevard. Atlixcayótl km. 5
Fraccionamiento La Vista. 72810, Puebla, Pue.
La reservación de la habitación se puede realizar
vía internet en la página www.ecodsa.com.mx ó
bien vía al teléfono (55) 5599 2860.

El comité organizador ha reservado un número
limitado de habitaciones a precios preferenciales.
Tarifa garantizada hasta el 15 de febrero, después está sujeta a disponibilidad.

INFORMES E INSCRIPCIONES

Sociedad Mexicana de
Ingeniería Estructural, A.C.

Sra. Ana María Nasser
Camino a Sta. Teresa No. 187
Col. Parques del Pedregal
Delegación Tlalpan
14010 México, D.F.

Teléfono: (01 55) 56 65 97 84
Fax: (01 55) 55 28 59 75
E-mail: smie1@prodigy.net.mx
Página web: www.smie.org.mx



Cuevas, responsable del Laboratorio de Transporte y Sistemas Territoriales del Instituto de Ingeniería.

La idea es subir a Internet la información de congestión en tiempo real, con el fin de que los automovilistas y choferes de vehículos de carga pesada puedan decidir qué ruta les conviene seguir en el valle de México para recorrer menos distancia o ahorrar tiempo.

El problema radica en que hacen falta dispositivos que obtengan información del tráfico en puntos seleccionados en tiempo real.

Nota completa: http://www.el-universal.com.mx/cultura/vi_54781.html



Nos ha llegado un texto a *Gaceta II* sobre un tema fundamental que perfectamente puede ser aterrizado a quienes laboran o estudian en nuestro Instituto (y en general, en toda la Universidad). Queremos reproducirlo en su totalidad, primeramente por la importancia del tema tratado, pero también por la fluidez y amenidad con que está escrito. Entregamos la primera de tres partes.

El proceso de la investigación científica

Primera de tres partes

Richard H McCuen en: *The elements of academic research*, Ed Richard H McCuen, ASCE Press, 1996.

Introducción

FECHA ESPACIAL 2345. Al recoger el correo te encuentras con un mensaje de la Agencia de Exploración Espacial (AEE) que has estado esperando ansiosamente. Abres la carta y te enteras de que has sido seleccionado para ser explorador del espacio. Varios años estelares antes, una máquina inventó que podía transportar instantáneamente gente y equipo a lugares lejanos del universo. Como un explorador espacial, tú junto con otros, podrán obtener información de manera que se incremente el conocimiento sobre el universo. La carta indica que tienes 0.1 años espaciales para presentar un plan de exploración espacial a la AEE. La AEE no te da ninguna guía para elaborar este plan, de manera que tú tienes que crearlo. ¿Cuál será la estructura de tu plan?

A los exploradores espaciales se les permite elegir sus propios objetivos. Algunos estudian la geología de planetas distantes. Otros analizan los lenguajes de los habitantes, si es que existen o las culturas que se han desarrollado, mientras que hay quienes se enfocan a estudiar las plantas o los animales que viven ahí. Desde luego, tú vas a seleccionar un área de estudio que esté relacionada con tus intereses. El tópico que selecciones es muy importante porque necesitarás elegir otros dos exploradores espaciales para viajar junto contigo, así como el equipo que utilizarás. Entonces, la primera

parte de tu plan de exploración consistirá en discutir el objetivo que tú y tu equipo investigará.

El siguiente paso consiste en revisar los informes que otros exploradores espaciales han realizado de sus viajes. A partir de éstos, te podrás dar una idea de qué es lo que se espera de tu viaje, así como los problemas que pueden surgir durante él. Estos informes son la mejor fuente de conocimiento respecto al estado del arte de las experiencias de los viajes y de los hallazgos de otras misiones espaciales acerca de tu área de interés. El análisis de estos informes será una parte importante de tu plan de trabajo.

Después de que has seleccionado el área general de estudio y revisado los informes espaciales, serás capaz de formular un objetivo particular, así como los objetivos generales de tu viaje de exploración. Cuando esté escrito tu plan de exploración, deberás traducir cada uno de tus objetivos en instrucciones que se pueden llamar hipótesis. Así, cuando regreses de tu viaje, serás capaz de juzgar el éxito alcanzado con base en el logro de los objetivos que corresponden a cada una de las hipótesis planteadas. Al formular cada hipótesis deberás pensar en el viaje propuesto, examinar las expectativas acerca del conocimiento que obtendrás del viaje, y confiar en que tus conocimientos serán suficientes para lograr los objetivos.

Cada uno de estos aspectos de tu plan es importante, pero sólo necesitarás mostrar a la AEE que efectivamente has pensado cómo transformar cada una de tus hipótesis en conclusiones cuando regreses del viaje. Esto incluirá



dos partes. En la primera se necesita describir el tipo de datos que coleccionarás. Cada uno de éstos requerirá equipo y provisiones y deberás demostrar que todo ello cabrá dentro del transportador de exploración espacial que tiene una capacidad límite de 460 cubits cúbicos (Nota: los cubits son la unidad de medida lineal en la Fecha Espacial 2345). En segundo lugar, tu plan necesitará contener una discusión acerca de los métodos que utilizarás para analizar los datos que recabes. Esto proporcionará a los miembros del Comité de Exploración Espacial (CEE), que revisan tu plan de exploración, alguna seguridad de que eres capaz de lograr las metas y los objetivos planteados.

Finalmente, el CEE necesita saber cómo se le comunicarán estos resultados tanto a la AEE como a la sociedad en general. Deberás llevar una bitácora espacial mientras viajas; sin embargo, también necesitarás escribir uno o más informes de exploración espacial para distribuirlos entre los miembros de la AEE para que puedan beneficiarse de tus experiencias.

Así, tienes que cumplir con una descripción de los puntos importantes involucrados en tu plan de exploración espacial que consta de las siguientes partes:

- Descripción del tema de estudio.
- Resumen del estado de conocimientos actual.
- Descripción de metas, objetivos e hipótesis.
- Método de análisis de los datos que serán recolectados.
- Discusión de los resultados esperados.
- Un plan para difundir los resultados.

Es de esperarse que este plan convencerá al CEE de que tu exploración proporcionará conocimientos útiles para la sociedad.

Marco de trabajo general

El plan de seis pasos mostrado arriba es un marco de trabajo útil para hacer cualquier tipo de investigación, no sólo exploración espacial en la FECHA ESPACIAL 2345. Aquí se debe apreciar cierta similitud con "el método científico". Sin embargo, para uso actual, el procedimiento anterior necesita colocarse dentro de una forma más contemporánea. Una posible conceptualización del proceso de investigación consiste de los siguientes pasos:

1. Seleccionar un tópico dentro de tu área de especialización.

2. Llevar a cabo una revisión de la literatura para establecer el estado del arte del tópico del paso 1.
3. Formular metas de la investigación, establecer los objetivos e hipótesis que las reflejen y que pueden usarse en el proceso de decisión.
4. Desarrollar un diseño experimental, incluyendo instrucciones detalladas sobre las variables que se van a medir, los métodos que se usarán para analizar los datos, así como el criterio usado para tomar decisiones.
5. Realizar experimentos, analizar los datos y establecer conclusiones a partir de los resultados obtenidos.
6. Comunicar y difundir los resultados.

Estos pasos no deberán verse como el proceso de investigación, son sólo un modelo conceptual de éste. Existen otros que han sido propuestos. Por ejemplo, Fox (1970) presentó un plan de 19 pasos, y Mayer y Greenwood (1980) presentaron uno de 9. A pesar de que el número de pasos puede diferir, el objetivo de cada modelo es el mismo. Los modelos con un mayor número de pasos sólo proporcionan mayor detalle.

Paso 1: selección del tópico por estudiar

En este punto el objetivo es seleccionar un área de interés general. La unidad académica de la Universidad en la que estás inscrito puede tener varias disciplinas. Deberás elegir aquella en la cual tengas mayor interés.

Habiendo seleccionado un área general de conocimientos, el siguiente paso es identificar con qué profesor puedes investigar en ella. Esta información se puede obtener del departamento u oficina de investigación correspondiente. Probablemente, la mejor fuente de información podrían ser los informes anuales de la institución. Esto puede ser una lista de investigaciones realizadas por los profesores de la misma, publicaciones que ha hecho cada uno de ellos, y títulos de las tesis que han sido concluidas bajo su dirección. A partir de esto, puedes tener una idea razonable acerca del tipo de actividad de investigación que lleva a cabo cada departamento y el personal académico del mismo. Con ello te podrás dar una idea razonable del tipo de actividad de investigación y del profesor que puedes considerar como tutor. También puedes acercarte a estudiantes que estén participando en investigación y escuchar sus opiniones sobre los posibles tutores.

Continuará...



No hay razonamiento que, aunque sea bueno, siendo largo lo parezca. Miguel de Cervantes Saavedra.

Continúo con el complejo tema, aparentemente sencillo, de cómo usar las mayúsculas, esas letras de mayor tamaño y distinta forma que algunos han llamado "suntuarias" y cuyo uso ha ido cambiando según las costumbres de diferentes épocas.

En general puede afirmarse, como lo hace la maestra Hilda Basulto, que "el exceso de mayúsculas resulta anticuado y —en ocasiones— molesto, en esta época de simplificaciones gráficas."*

Por ello, la primera recomendación es utilizarlas lo menos posible, y en los usos indiscutibles, relacionados con la puntuación y los nombres propios, así como considerar el contexto al emplearlas en sustantivos o adjetivos relativos a dignidades, jerarquías, símbolos nacionales o atributos divinos.

A continuación incluyo algunas normas sobre el uso de mayúsculas, también llamadas versales (las versalitas son mayúsculas pequeñas), que pueden ayudar a usarlas correctamente en textos técnicos o científicos:

- Los símbolos de medidas de longitud, capacidad, peso, agrarias, tiempo, luz, calor y fuerza del Sistema Métrico Decimal se escriben con minúscula (y sin punto): *m, dam, hm, km, mam, dm, cm, mm; l, dal, hl, kl, mal, dl, cl, ml; g, dag, hg, mg, kg, mg, dg, cg, mg; a, ha, ca; d, h, , min, s; cal, cd, rad, kgf.*
- Sólo van con mayúscula inicial las unidades abreviadas que se derivan de nombres propios: *Hz, N, J, W, V, F, S, H.* Éstas no llevan inicial mayúscula al escribirse completas, pues son sustantivos comunes: *hertz, newton, julio, vatio, voltio, faradio, siemens, henrio,* respectivamente.
- Los títulos de obras o partes de ellas llevan mayúsculas solo al principio y en los nombres propios: *Reúso del agua residual en México.*
- Los nombres de ciencias, artes, carreras y profesiones van con minúsculas: *física, química.*
- Los acrónimos convertidos en nombres comunes se escriben con minúscula: *radar (RADAR, radio detection and ranging), laser (LASER, light amplification by stimulated emission of radiation).*
- *Han caído en desuso las mayúsculas en algunos nombres comunes abreviados, como página, pág; ejemplo, ej; volumen, vol; tomo, t; capítulo, cap; folio, fol. Sin embargo, sí se usan para posdata, PD; patente, Pat; número, No; ferrocarril, FC.*
- Al escribir los nombres de lugares, hay que distinguir cuando un sustantivo común está

integrado a un nombre propio: río Lerma/Río de la Plata, estado de Sonora/Estado de México, Ciudad Juárez/ciudad de Cuernavaca.

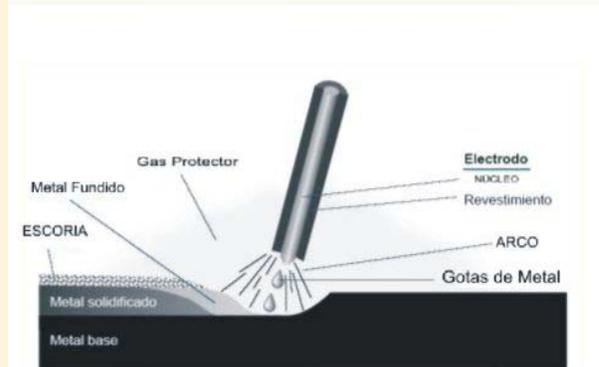
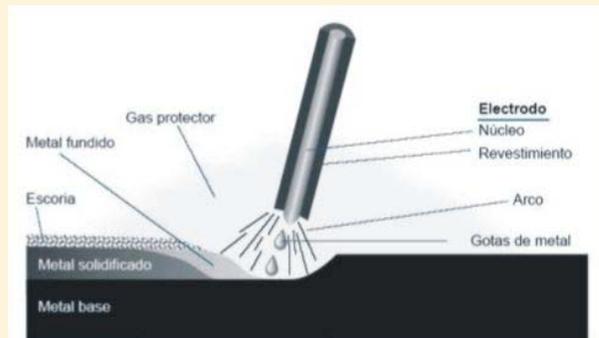
- En inglés, se suelen escribir con inicial mayúscula los días de la semana, meses y gentilicios, pero en español deben escribirse con minúscula: *Monday/lunes, April/abril, Hebrew/hebraico, Mexican/mexicano(a).*

Cada casa editora puede tener sus normas al respecto y es conveniente enterarse de ellas y actuar en consecuencia. Algunas revistas tienen "instrucciones para los autores" donde definen éste y otros detalles de criterio.

Algo tan simple —escribir con mayúsculas o no— puede dar a lo escrito una presentación y hasta un significado diferente. En los documentos técnicos la objetividad es obligada y las minúsculas son lo propio.

Al editar textos de ingeniería, se dedican muchos esfuerzos a mejorar la presentación de las figuras, sobre todo porque los autores, concentrados en las líneas del dibujo, suelen escribir palabras o frases de las figuras usando sin cuidado las mayúsculas y olvidando los acentos en ellas.

Por favor, jueguen a encontrar las diferencias (7) entre las dos figuras siguientes, y decidan cuál es la que dará menos problemas al corrector.



Olivia Gómez Mora (ogmo@iingen.unam.mx)

*Basulto Hilda (1990), *Mensajes idiomáticos 3, ¡Cuide su ortografía!*, Ed Trillas, México.



Convocatoria para el Reconocimiento "Sor Juana Inés de la Cruz"

Con fundamento en el Acuerdo por el que se instituye este reconocimiento, de fecha 14 de febrero de 2003, publicado en *Gaceta UNAM* el 17 del mismo mes y año, y conforme a las *Addenda*, de fechas 8 de marzo de 2004 y 14 de enero de 2008, se emite la siguiente convocatoria:

Bases:

Primera. El reconocimiento consiste en la entrega de un diploma y una medalla alusiva.

Segunda. La comunidad de cada Facultad, Escuela, Instituto, Centro y Plantel de Bachillerato podrá proponer a las candidatas que considere merecedoras a dicha distinción a los Consejos Técnicos o Internos, quienes decidirán otorgar el reconocimiento a una académica que haya sobresalido en las labores de docencia, investigación y difusión de la cultura.

Tercera. Los titulares de cada entidad académica deberán hacer llegar a la Rectoría, a través de la Secretaría General, a más tardar el día lunes 18 de febrero del presente año, el nombre de la

universitaria seleccionada como acreedora de este reconocimiento.

Cuarta. El reconocimiento será entregado en la ceremonia del 7 de marzo del presente año, en el marco de celebración del Día Internacional de la Mujer.

Requisitos:

Para ser candidata a recibir este reconocimiento deberá:

- Tener un nombramiento académico definitivo.
- Haber sobresalido en las labores de docencia, investigación y difusión de la cultura.
- No haber recibido este reconocimiento con anterioridad.
- Ser propuesta por el Consejo Técnico o Interno de su entidad de adscripción.

"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"
Ciudad Universitaria, D.F., 14 de enero 2008
El Rector
Dr. José Narro Robles

Addendum al Acuerdo por el que se Instituye el Reconocimiento "Sor Juana Inés de la Cruz" Antecedentes:

El 17 de febrero de 2003 se publicó en *Gaceta UNAM* el Acuerdo del Rector por el que se instituye el Reconocimiento "Juana Ramírez de Asbaje", con el objeto de brindar un estímulo a las mujeres universitarias que realicen labores sobresalientes de docencia, investigación y difusión de la cultura. El 8 de marzo de 2004 se publicó en *Gaceta UNAM* el *Addendum* al Acuerdo, para cambiar el nombre del Reconocimiento a "Sor Juana Inés de la Cruz".

Consideraciones:

Las integrantes del personal académico que pueden recibir este reconocimiento son profesoras, investigadoras y técnicas académicas definitivas.

En razón de lo anterior, y conforme a lo previsto en los artículos 1º y 9º de la Ley Orgánica, así como en el 34, fracciones IX y X, del Estatuto General, se establece el siguiente:

Addendum

Primero. Se modifica el apartado Tercero de la forma siguiente:

Para efectos del punto anterior, la comunidad de cada Facultad, Escuela, Instituto, Centro y Plantel de Bachillerato podrá proponer las candidatas que considere merecedoras a dicha distinción a los Consejos Técnicos o Internos, quienes decidirán otorgar el reconocimiento a una integrante del personal académico con nombramiento definitivo que haya sobresalido en las labores de docencia, investigación y difusión de la cultura.

Segundo. El Reconocimiento "Sor Juana Inés de la Cruz" seguirá otorgándose conforme a los demás lineamientos establecidos en el Acuerdo por el que se Instituye dicho reconocimiento.

Tercero. El presente Acuerdo entrará en vigor el día de su publicación en *Gaceta UNAM*.

"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"
Ciudad Universitaria, D.F., 14 de enero 2008

El Rector
Dr. José Narro Robles



Tesis graduada

El 29 de noviembre pasado, Luis Ángel Contreras Toledo obtuvo el título de ingeniero eléctrico electrónico con la tesis: *Automatización de un invernadero utilizando componentes electrónicos comerciales (COTS)*, dirigida por el ingeniero Rodolfo Peters Lammel, Coordinador del área de instrumentación del II UNAM.

Debido a la creciente desocupación del campo por causas topográficas, climáticas y sociales, la tesis presenta una propuesta de trabajo para impulsar el desarrollo del mismo mediante la incorporación de innovaciones tecnológicas de bajo costo. Para ello, desarrolla un sistema climático para invernadero que controla las principales

variables para el desarrollo de una planta empleando componentes electrónicos comerciales (COTS-commercial off-the-shelf) caracterizados por ser componentes electrónicos asequibles al público en general y listos para ser usados, lo que elimina los costos de investigación y desarrollo de tales componentes en instalaciones especializadas, y permite enfocarse, por tanto, en el proceso de integración de los mismos en un circuito electrónico.

Se obtuvo un sistema integral de control climático a bajo costo, empleando sensores de humedad relativa, temperatura, cantidad de agua en suelo y nivel de agua, a través de un proceso de sensado-transducción, acoplamiento, control y salida, con una técnica innovadora de operación del circuito integrado 555 para el control de un proceso cíclico.



**PROVEEDOR CIENTIFICO, S.A. Y BEL-ART PRODUCTS
INVITAN A LA:**

**1ra. PRESENTACIÓN DE PRODUCTOS PARA
LABORATORIO**

Que impartirá

PONENTE: JORGE FRANCISCO CUEVA M.

GERENTE PARA LATINOAMERICA

Tema:

**“ EL POLIPROPILENO EN EL TRATAMIENTO DE AGUAS
RESIDUALES “**

Presentación de:

**“ PRODUCTOS PARA MEJORAR LA CALIDAD EN LA
INVESTIGACIÓN “**

30 de enero, 12:00 a 13:00 h

SEDE: Salón de Seminarios Emilio Rosenblueth, Edificio Fernando Hiriart

Instituto de Ingeniería, Ciudad Universitaria

Invita:

PROVEEDOR CIENTIFICO, S.A
Miguel Angel Palomino
Tel. 5483-1050 Fax. 5483-1051
Nextel. 1801-7585



Informes e inscripciones:

QFB. Emilia Soledad Lucario

esol@pumas.iingen.unam.mx

Tel. 562336-00, ext. 8650

Entrada libre

¡ASISTE Y PARTICIPA!



Visite la página del Instituto de Ingeniería:

<http://www.ii.unam.mx>

Envíe sus comentarios a: gaceta@pumas.ii.unam.mx