

TRANSFERENCIA

POSGRADO, INVESTIGACION Y EXTENSION EN EL CAMPUS MONTERREY

Año 16 • Número 63 • Julio de 2003

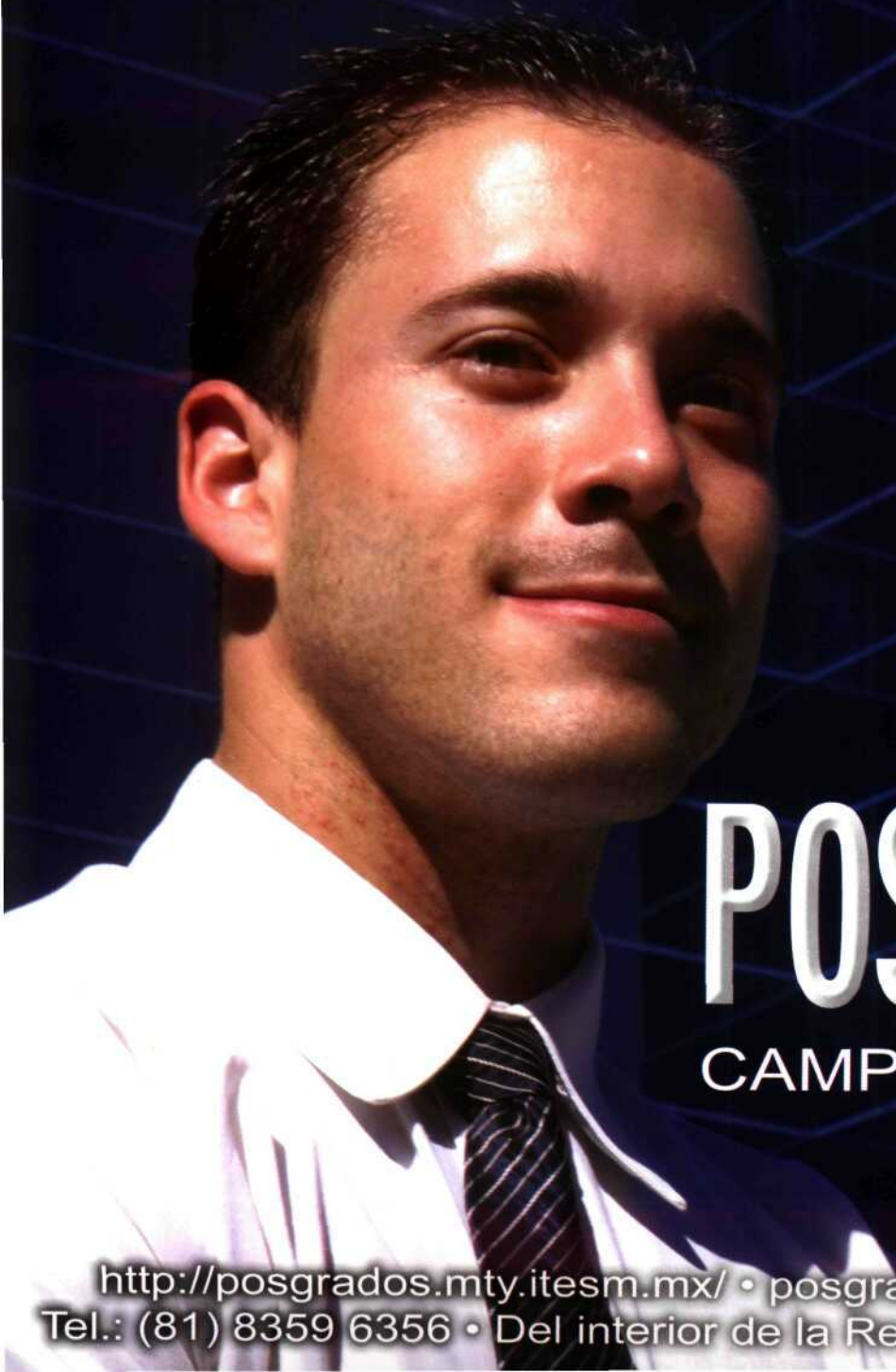


TECNOLÓGICO
DE MONTERREY

Universidad y Calidad de Vida



**TECNOLÓGICO
DE MONTERREY®**



POSGRADOS

CAMPUS MONTERREY

<http://posgrados.mty.itesm.mx/> • posgradosmonterrey@itesm.mx
Tel.: (81) 8359 6356 • Del interior de la República: 01-800- MAESTRIA

CONTENIDO



TRANSFERENCIA
POSGRADO, INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN EN EL CAMPUS MONTERREY

Transferencia. Posgrado, Investigación y Extensión en el Campus Monterrey es la publicación del Campus Monterrey del Tecnológico de Monterrey que divulga las actividades de investigación, extensión y posgrado. Es editada trimestralmente por el Departamento de Difusión y Relaciones Externas, CETEC, Torre Sur Nivel IV, Teléfonos: (01-81) 8328.44.14 y 8358.14.00, Exts. 5074 y 5077. Av. Eugenio Garza Sada #2501 Sur, Monterrey, N. L., C.P. 64849. « Correo electrónico: transferencia.mty@itesm.mx » Esta edición apareció el 9 de julio de 2003. Su distribución es gratuita tanto en México como en el extranjero y consta de 2,650 ejemplares. * Este número se imprimió en los talleres de Impresora Plata, S.A. de C.V. Venustiano Carranza # 300 Nte. Col. Talleres, Monterrey, NL. Tel. (01)8151.11.12 * Certificados de licitud de título y contenido de la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas números 6139 y 4714, con fecha de 15 de noviembre de 1991. Reserva de derechos al uso exclusivo del título Transferencia No. 164-92 de la Dirección General de Derechos de Autor. Franqueo pagado, publicación periódica, registro número 0580692, características 220272126.

Director de la Dirección de Extensión y Vinculación del Campus Monterrey Dr. Jaime Bonilla Ríos

Coordinadora Editorial M.E. Susan Fortenbaugh

Diseño y Producción M.C. Yolanda Seáñez Martínez
Lie. Mónica/Venas Delgado

Colaboradores

- M.E. Humberto Cantisani
- M.C. Juana Bodero
- Lie. Madeline García Rijoas
- Hugo Adolfo Vargas

Portada Departamento de Difusión y Relaciones Externas

<http://www.mty.itesm.mx/die/ddre/transferencia/>



El compromiso del Tecnológico de Monterrey con el desarrollo de la comunidad se refleja en diversos proyectos de investigación y desarrollo tecnológico que contribuyen a la calidad de vida actual o futura de grupos e individuos. El bienestar humano depende de muchos factores, entre ellos, los alimentos que se consumen, el aire que se respire, el tratamiento de los residuos y la capacidad de comunicarse con otros.

NOTAS GENERALES _____ 2

- Desarrollo tecnológico con impacto social
- Profesor del CDIP ingresa al Nivel III del Sistema Nacional de Investigadores
- Nombran director de la EGAP
- Georgetown y Barcelona colaborarán con la nueva Escuela de Administración Pública
- Sigue el impulso a la investigación mediante la creación de cátedras
- Libros. Campañas electorales: *la modernización en Latinoamérica*. Casos Argentino y México. *Seis Sigma*.
- Otorga CONACYT cerca de un millón de pesos a investigadores del Campus Monterrey

EN EL POSGRADO _____ 14

- Se crea software con gran potencial para apoyar a personas con problemas de habla
- Arrancan maestrías de la EGAP
- Reafirma AACSB acreditación a programas académicos de negocios del Campus Monterrey
- Avance dinámico de la Escuela de Medicina
- Estudiante de Sistemas de Manufactura presentará trabajo en Praga
- Trabajo de Tesis - Sistemas de Manufactura
Metodología para la evaluación de la flexibilidad en celdas de manufactura
Mercedes Elena Chacón Guerrero

EN LA INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN _____ 20

BIOMEDICINA

- Terapia celular: La medicina del futuro
Últimamente se ha puesto la mira en el cultivo de células diferenciadas las cuales, al ser transplantadas a organismos, pueden reparar tejido y funciones perdidas, un tratamiento que empieza a usarse y promete grandes beneficios en los próximos años.
CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN DE CIENCIAS DE LA SALUD DEL CAMPUS MONTERREY • Jorge Moreno, Rosamaría López-Franco y Teresa González-Garza y Barrón

MEDIO AMBIENTE

- El aire que respiramos en el AMM: PM₁₀ y sus posibles Impactos en salud
Monterrey, área metropolitana de gran crecimiento demográfico e industrial, ha sufrido un deterioro en la calidad de aire pero aún está a tiempo de tomar medidas que puedan detener este proceso e inclusive contrarrestarlo.
CENTRO DE CALIDAD AMBIENTAL • Gerardo Manuel Mejía Velázquez

TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS

- Alimentos nutraceuticos...el futuro de nuestra alimentación
Está muy cercano el diseño científico de alimentos o ingredientes de éstos que proporcionen un beneficio probado a la salud humana.
DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS • Carmen Hernández Brenes y Sergio Serna Saldivar

TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN

- Protección del anonimato y la privacidad en Internet
El uso de tecnologías existentes puede procurar la protección de los usuarios a modo de promover el crecimiento de Internet sin coartar la libertad de expresión ni exponer la privacidad de las personas.
CENTRO DE SISTEMAS INTELIGENTES • Salvador Mand™

EN BREVE _____ 31

- Profesores de cátedra de investigación realizan estancia en Carnegie Mellon University
- Firman convenio el Tecnológico de Monterrey y Rice University

PRÓXIMOS EVENTOS _____ 32

DIRECTORIO _____ 33

Visita Transferencia electrónica en:

<http://www.mty.itesm.mx/die/ddre/transferencia/>

NOTAS GENERALES



Desarrollo tecnológico con impacto social

Generalmente se entiende el término *tecnología* como la aplicación de la ciencia en contextos industriales y comerciales y, de hecho, hoy día la competitividad económica es lo que está impulsando en alto grado el vertiginoso desarrollo tecnológico que se evidencia por todos lados. Estos avances tecnológicos, sin embargo, no sólo tienen aplicación significativa en procesos, productos y servicios relacionados con el mercado sino también en el ámbito social, donde pueden contribuir a mejorar la forma de vivir de la comunidad o diversos sectores de ésta. Para desarrollar tecnología destinada a atender este tipo de oportunidad o necesidad, la universidad es singularmente calificada.

En el Campus Monterrey es muestra de esta inquietud y capacidad universitaria el Sistema de Aprendizaje Electrónico (S.A.C.) para niños con parálisis cerebral, software desarrollado especialmente para el Instituto Nuevo Amanecer por el Dr. Arturo Molina, profesor del Centro de Sistemas Integrados de Manufactura, y sus alumnos de la materia, Diseño para manufactura electrónica.

Reflexionando en los fundamentos y objetivos tanto de su clase como del Tecnológico de Monterrey, el Dr. Molina contactó a las autoridades del Instituto Nuevo Amanecer con la inquietud de recibir ideas sobre cuáles productos pudieran servir a estos niños y establecer esta necesaria sinergia entre sociedad y escuela. De las primeras conversaciones se desprende que los principales problemas enfrentados están relacionados con la comunicación entre niños y profesores. Los niños y jóvenes atendidos por el Instituto Nuevo Amanecer, aun cuando sean muy inteligentes, tienen gran dificultad para expresar motoramente sus sentimientos y necesidades. Por lo tanto, diseñar un producto que les ayudara a expresarse causaría un gran impacto al mejorar la interacción de los niños que enfrentan esta problemática.



El interés por reducir esta brecha de comunicación y equiparar oportunidades de vida da inicio a esta relación entre el Campus Monterrey y el Instituto Nuevo Amanecer, entidad fundada en 1978

por un grupo de padres de familia deseosos de proveer ayuda profesional para educar a sus hijos que padecían de Parálisis Cerebral -Trastornos Neuromotores No Progresivos. De ser una búsqueda personal, en una casa rentada, para seis pacientes con terapeutas y dos programas de atención, pasó a ser la posibilidad para niños y familias que hoy en día cuentan con un terreno y edificio propios, nueve programas de atención y con la capacidad de atender hasta 350 alumnos por ciclo escolar. Alicia Navarro de Martínez, presidenta del Consejo de Administración, recoge la filosofía del Instituto al decir que "... Lo más importante son nuestros niños y si queremos obtener logros extraordinarios debemos hacer esfuerzos extraordinarios".

Los estudiantes Juan Manuel Martínez W., Manuel López M., Rafael De Larrea L., Ramiro Manuel González U., José Guajardo D., de la carrera de Ingeniero Mecánico Administrador; Cecilia Izar T., David F. Villaseñor G., de Ingeniería Mecatrónica; Juan Carlos García L., de Ingeniería en Electrónica y Comunicaciones; Omar A. Quintanilla M., Ingeniero Mecánico Electricista; y Gerardo M. Juárez S. de Ingeniería Industrial y de Sistemas, son los alumnos que reflexionaron sobre el diseño de un dispositivo que tradujera los deseos del niño que no puede usar sus manos.

Para desarrollar el proyecto, se aprovecharon contactos académicos internacionales en el área de ingeniería de manufactura, específicamente producción y fabricación, y se creó a inicios de 2003 una red de trabajo colaborativo con la Universidad de Vigo (España), el Instituto Tecnológico de

Costa Rica, ITCR (Costa Rica) y el Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría (Cuba). La comunicación y transmisión de información entre los participantes se realizaban a través de Internet. En esta "institución virtual" o Proyecto Educativo *eEngineering* los estudiantes encargados del diseño y desarrollo del producto (México) estuvieron en contacto con aquéllos responsables de la manufactura (España), atendiendo a las modificaciones necesarias para diseñar un producto manufacturable y, a su vez, intercambiando información con estudiantes encargados de planear la producción (Cuba y Costa Rica).


Así surgió S.A.C., un sistema de aprendizaje de comunicación que incorpora adaptaciones de periféricos para que el niño o joven pueda dar respuestas utilizando la parte del cuerpo que pueda mover (la mano en puño, un dedo, e pie, con presión de la cabeza, etcétera). Los participantes del Campus Monterrey establecieron que en su diseño, S.A.C., debe ser fácil de operar, resistente al uso diario, seguro y atractivo para el usuario, ocupar un espacio menor a 100 Mb, alimentarse con pilas y adaptarse a niños y jóvenes con diferentes discapacidades.

S.A.C. consiste en una pantalla conectada a una computadora donde el usuario con parálisis cerebral tiene un catálogo de dibujos portema, por ejemplo, actividades tales como comer, tomar líquidos, ir al baño, dormir, jugar. Una pequeña luz pasa por cada estímulo y al llegar el usuario al estímulo que representa la actividad que desea,


la señala a través de un periférico/mouse modificado. De esta manera los que rodean al niño o joven saben qué es lo que desea,

La Lic. Myrna Sánchez García, directora de Desarrollo Humano del Instituto Nuevo Amanecer, comentó que "al probar los niños el sistema, usando los aditamentos, y experimentar la emoción de tener una conversación más fluida y entendible, les transformó su expresión. Se ponen felices y muy emocionados y de hecho nos preguntan que cuándo podrán usarlos nuevamente". Los estudiantes del Campus Monterrey, al ver la utilidad de la tecnología que desarrollaron, también se emocionaron.

Además, la Lic. Sánchez García dijo que el sistema diseñado por el Dr. Molina y sus alumnos "da acceso a una tecnología que comercialmente es muy cara y, por lo tanto, de difícil acceso para la población que atendemos". En el mercado existen productos similares a S.A.C. con precios que ascienden a Dlls. \$7,495, como TuffTalker, Go Talk, Switch de dedo. En contraste, el producto diseñado en el Campus Monterrey—aunque no tiene costo de mercado—no sobrepasa los Dlls. \$500 en el costo de desarrollo.

Actualmente, S.A.C. está en la etapa de hacer adecuaciones y el siguiente paso será asignar cada uno de los diferentes aditamentos a un niño o joven en particular para que lo tenga en el mayor número posible de ambientes donde se desenvuelve (salón de clases, casa, terapias, etcétera). 

Profesor del CDIP ingresa al Nivel III del Sistema Nacional de Investigadores

 El Dr. Noel León Rovira, profesor del Centro de Diseño e Innovación de Productos (CDIP), es uno de 41 personas a nivel nacional que han ingresado al Nivel III Tecnólogos del Sistema Nacional de Investigadores (SNI). Su aceptación a este nivel es resultado de un proceso de selección de posibles Investigadores Nivel III de entre los tecnólogos más destacados de México que el SNI llevó a cabo por única ocasión para "garantizar el mayor equilibrio y paridad posibles entre las actividades científicas y tecnológicas". El requisito principal para participar en el concurso es que los solicitantes "realicen una obra tecnológica reconocida, apreciable y trascendente, enfocada a la generación y aplicación de nuevas tecnologías, que tengan un reconocimiento nacional e internacional distinguiéndose por sus actividades sobresalientes de liderazgo en la comunidad tecnológica del país..."



El SNI en su sistema de clasificación cuenta con dos categorías: Candidato a Investigador Nacional e Investigador Nacional, dividida esta segunda en tres niveles. Además, existen los niveles ulteriores honorarios de Investigador Nacional Emérito e Investigador Nacional de Excelencia. La membresía, en el SNI, que es renovada anualmente, no sólo es una distinción para científicos y tecnólogos sino fuente de apoyo económico como estímulo y reconocimiento de su labor.

El Dr. Noel León Rovira se integró al plantel del Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey en 1993 dentro del Centro de Sistemas Integrados de Manufactura (CSIM) y como profesor del Departamento de Ingeniería Mecánica. Imparte asignaturas como Análisis y diseño de productos e Ingeniería asistida por computadora, dentro de la especialidad de Diseño e Innovación de Productos de la Maestría en Sistemas de Manufactura y de la Maestría en Dirección de la Manufactura. Actualmente es profesor titular certificado en técnicas de aprendizaje activo del CDIP, centro que en 1999 comenzó actividades derivándose de un área anteriormente incluida en el CSIM. El Dr. León Rovira ha sido tutor de más de 20 tesis de maestría.

Originario de Cuba, el Dr. León Rovira realizó sus estudios superiores en Alemania, donde obtuvo el Doctorado en Ingeniería Mecánica (*summa cum laude*) con especialidad en Diseño de Máquinas de la Universidad Técnica de Dresden, Alemania en 1976 y el título de Ingeniero Diplomado en Diseño de Máquinas Agrícolas en 1969 de la misma institución. En su país de origen fue profesor de la

Costa Rica, ITCR (Costa Rica) y el Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría (Cuba). La comunicación y transmisión de información entre los participantes se realizaban a través de Internet. En esta "institución virtual" o Proyecto Educativo *eEngineering* los estudiantes encargados del diseño y desarrollo del producto (México) estuvieron en contacto con aquéllos responsables de la manufactura (España), atendiendo a las modificaciones necesarias para diseñar un producto manufacturable y, a su vez, intercambiando información con estudiantes encargados de planear la producción (Cuba y Costa Rica).


Así surgió S.A.C., un sistema de aprendizaje de comunicación que incorpora adaptaciones de periféricos para que el niño o joven pueda dar respuestas utilizando la parte del cuerpo que pueda mover (la mano en puño, un dedo, e pie, con presión de la cabeza, etcétera). Los participantes del Campus Monterrey establecieron que en su diseño, S.A.C., debe ser fácil de operar, resistente al uso diario, seguro y atractivo para el usuario, ocupar un espacio menor a 100 Mb, alimentarse con pilas y adaptarse a niños y jóvenes con diferentes discapacidades.

S.A.C. consiste en una pantalla conectada a una computadora donde el usuario con parálisis cerebral tiene un catálogo de dibujos portema, por ejemplo, actividades tales como comer, tomar líquidos, ir al baño, dormir, jugar. Una pequeña luz pasa por cada estímulo y al llegar el usuario al estímulo que representa la actividad que desea,


la señala a través de un periférico/mouse modificado. De esta manera los que rodean al niño o joven saben qué es lo que desea,

La Lic. Myrna Sánchez García, directora de Desarrollo Humano del Instituto Nuevo Amanecer, comentó que "al probar los niños el sistema, usando los aditamentos, y experimentar la emoción de tener una conversación más fluida y entendible, les transformó su expresión. Se ponen felices y muy emocionados y de hecho nos preguntan que cuándo podrán usarlos nuevamente". Los estudiantes del Campus Monterrey, al ver la utilidad de la tecnología que desarrollaron, también se emocionaron.

Además, la Lic. Sánchez García dijo que el sistema diseñado por el Dr. Molina y sus alumnos "da acceso a una tecnología que comercialmente es muy cara y, por lo tanto, de difícil acceso para la población que atendemos". En el mercado existen productos similares a S.A.C. con precios que ascienden a Dlls. \$7,495, como TuffTalker, Go Talk, Switch de dedo. En contraste, el producto diseñado en el Campus Monterrey—aunque no tiene costo de mercado—no sobrepasa los Dlls. \$500 en el costo de desarrollo.

Actualmente, S.A.C. está en la etapa de hacer adecuaciones y el siguiente paso será asignar cada uno de los diferentes aditamentos a un niño o joven en particular para que lo tenga en el mayor número posible de ambientes donde se desenvuelve (salón de clases, casa, terapias, etcétera). 

Profesor del CDIP ingresa al Nivel III del Sistema Nacional de Investigadores

 El Dr. Noel León Rovira, profesor del Centro de Diseño e Innovación de Productos (CDIP), es uno de 41 personas a nivel nacional que han ingresado al Nivel III Tecnólogos del Sistema Nacional de Investigadores (SNI). Su aceptación a este nivel es resultado de un proceso de selección de posibles Investigadores Nivel III de entre los tecnólogos más destacados de México que el SNI llevó a cabo por única ocasión para "garantizar el mayor equilibrio y paridad posibles entre las actividades científicas y tecnológicas". El requisito principal para participar en el concurso es que los solicitantes "realicen una obra tecnológica reconocida, apreciable y trascendente, enfocada a la generación y aplicación de nuevas tecnologías, que tengan un reconocimiento nacional e internacional distinguiéndose por sus actividades sobresalientes de liderazgo en la comunidad tecnológica del país..."



El SNI en su sistema de clasificación cuenta con dos categorías: Candidato a Investigador Nacional e Investigador Nacional, dividida esta segunda en tres niveles. Además, existen los niveles ulteriores honorarios de Investigador Nacional Emérito e Investigador Nacional de Excelencia. La membresía, en el SNI, que es renovada anualmente, no sólo es una distinción para científicos y tecnólogos sino fuente de apoyo económico como estímulo y reconocimiento de su labor.

El Dr. Noel León Rovira se integró al plantel del Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey en 1993 dentro del Centro de Sistemas Integrados de Manufactura (CSIM) y como profesor del Departamento de Ingeniería Mecánica. Imparte asignaturas como Análisis y diseño de productos e Ingeniería asistida por computadora, dentro de la especialidad de Diseño e Innovación de Productos de la Maestría en Sistemas de Manufactura y de la Maestría en Dirección de la Manufactura. Actualmente es profesor titular certificado en técnicas de aprendizaje activo del CDIP, centro que en 1999 comenzó actividades derivándose de un área anteriormente incluida en el CSIM. El Dr. León Rovira ha sido tutor de más de 20 tesis de maestría.

Originario de Cuba, el Dr. León Rovira realizó sus estudios superiores en Alemania, donde obtuvo el Doctorado en Ingeniería Mecánica (*summa cum laude*) con especialidad en Diseño de Máquinas de la Universidad Técnica de Dresden, Alemania en 1976 y el título de Ingeniero Diplomado en Diseño de Máquinas Agrícolas en 1969 de la misma institución. En su país de origen fue profesor de la

Universidad de Oriente, Santiago de Cuba y creador de un centro de estudios en diseño auxiliado por computadora y manufactura auxiliada por computadora (CAD/CAM) en el Instituto Superior Técnico de Holguín "Óscar Lucero Moya".

En el CSIM y el CDIP del Campus Monterrey, el Dr. León Rovira ha coordinado labores junto con sus alumnos para la innovación y el mejoramiento de más de 50 productos industriales de empresas mexicanas. Entre estas aportaciones se tienen el desarrollo de lo siguiente: un principio mecánico para pelar semillas de calabaza, mejoras estructurales en transmisiones de lavadoras, un principio de desespinar nopales, un nuevo mecanismo de frenado para vagones de carga de ferrocarriles, un chasis automotriz con motor trasero y la innovación de una válvula automática de descarga.

De particular satisfacción para el Dr. León Rovira fue el proyecto titulado "El autobús del año 2000" realizado en 1995, el cual consistió en el diseño y la construcción del prototipo de un chasis de autobús suburbano para la empresa Mercedes Benz de México que satisficiera las exigencias de los mercados mexicano, estadounidense y canadiense en el área geográfica abarcada por el Tratado de Libre Comercio. Se trató de la primera vez que uno de los productos de Mercedes Benz de México fue realizado fuera de las plantas de la empresa, ya que fue desarrollado en los laboratorios del CSIM.

Ha llevando a cabo consultoría y capacitación de ingenieros, directivos y técnicos de muchas empresas: MABE, Sigma Alimentos, Vítro, CEMEX, Cervecería Cuauhtémoc-Moctezuma, GE Lighting, METALSA, Schneider Electric, Philips Lighting, General Motors, Whirlpool, Kimberly Clark, DIRONA, PROLEC, Helvex, GE Industrial

Motors, Plastiglass, PEÑÓLES y CERREY, entre otras. Asimismo, el Dr. León Rovira ha impartido cursos de entrenamiento en TRIZ a profesores universitarios en Colombia, Perú, Panamá, Francia y Alemania. Recientemente participó en el evento TRIZCON 2003, celebrado en Filadelfia, Estados Unidos.

En el renglón de publicaciones, el Dr. León Rovira reúne en autoría y coautoría 32 artículos, monografías y ponencias en eventos especializados, resultantes de proyectos académicos y de investigación, en memorias de reuniones académicas o profesionales o publicaciones de instituciones educativas en Alemania, Japón, Hungría, Cuba, Holanda y México. Entre las distinciones recibidas anteriormente por el Dr. León Rovira están el Premio Anual al Mérito Científico Técnico, en cinco ocasiones, conferido por el Ministerio de Educación Superior de la República de Cuba, Además, obtuvo el Reconocimiento al Mérito del Desarrollo Tecnológico "Tecnos '99" en la categoría de proyecto tecnológico de una institución, por su trabajo de desarrollo de una máquina desespinaadora, junto con el coautor, Jaime T. Álvarez, otorgado por el gobierno del Estado de Nuevo León. En 2000, el Dr. León Rovira obtuvo el Premio a la Labor Docente del Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey.

El Dr. Noel León Rovira mencionó lo que le significa esta distinción como investigador nacional Nivel III Tecnólogos del Sistema Nacional de Investigadores: "Me da mucho orgullo que esta distinción haya sido el fruto conjugado de un trabajo que inicié hace ya muchos años en el cual me han apoyado muchos colegas a los cual les agradezco, así como han participado también muchos alumnos a través de sus tesis y trabajos académicos".

Nombran director de la ECAP

Bernardo González Aréchiga, funcionario federal hasta abril de este año, ha sido nombrado director de la Escuela de Graduados en Administración Pública y Política Pública, EGAP, del Campus Monterrey. Además, es coordinadora nivel nacional de esta nueva escuela que opera también en los campus Estado de México y Ciudad de México (vea *Transferencia* No. 62, abril de 2003). El reto que la Rectoría del Tecnológico de Monterrey le ha encomendado al nuevo director es lograr que la EGAP sea una escuela nacional.

El Dr. González Aréchiga llega a este nuevo puesto tras una trayectoria profesional que abarca los sectores gubernamental, financiero y académico. Economista egresado del Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey en 1978, posteriormente realizó en la misma disciplina

estudios de maestría en University of Essex en Inglaterra y de doctorado en la University of Southern California en Estados Unidos. En 1984 ingresó como investigador al Colegio de la Frontera Norte, donde su enfoque particular fue hacia las maquiladoras, y con el tiempo fue nombrado director académico de esta institución. De 1991 a 2000 laboró en la Bolsa Mexicana de Valores donde creó la Dirección de Planeación y le correspondió iniciar el primer mercado de futuros en el país. Formó parte en 2000 del equipo de transición del presidente electo, Vicente Fox, en el área de finanzas, y al entrar



en funciones el nuevo gobierno, prestó sus servicios en el área de asesoría económica de la presidencia, encabezada por el Dr. Eduardo Sojo. El último puesto que el Dr. González Aréchiga desempeñó en el sector público, a partir de 2002, fue como uno de cuatro vocales independientes en el consejo del Instituto de Protección del Ahorro Bancario (IPAB), organismo cuya función es terminar el proceso del rescate bancario que surgió tras la crisis financiera de 1994-95.

En la visión del Dr. González Aréchiga, la EGAP es "un nuevo paraguas para muchos esfuerzos que venía haciendo el Tecnológico

Universidad de Oriente, Santiago de Cuba y creador de un centro de estudios en diseño auxiliado por computadora y manufactura auxiliada por computadora (CAD/CAM) en el Instituto Superior Técnico de Holguín "Óscar Lucero Moya".

En el CSIM y el CDIP del Campus Monterrey, el Dr. León Rovira ha coordinado labores junto con sus alumnos para la innovación y el mejoramiento de más de 50 productos industriales de empresas mexicanas. Entre estas aportaciones se tienen el desarrollo de lo siguiente: un principio mecánico para pelar semillas de calabaza, mejoras estructurales en transmisiones de lavadoras, un principio de desespinar nopales, un nuevo mecanismo de frenado para vagones de carga de ferrocarriles, un chasis automotriz con motor trasero y la innovación de una válvula automática de descarga.

De particular satisfacción para el Dr. León Rovira fue el proyecto titulado "El autobús del año 2000" realizado en 1995, el cual consistió en el diseño y la construcción del prototipo de un chasis de autobús suburbano para la empresa Mercedes Benz de México que satisficiera las exigencias de los mercados mexicano, estadounidense y canadiense en el área geográfica abarcada por el Tratado de Libre Comercio. Se trató de la primera vez que uno de los productos de Mercedes Benz de México fue realizado fuera de las plantas de la empresa, ya que fue desarrollado en los laboratorios del CSIM.

Ha llevando a cabo consultoría y capacitación de ingenieros, directivos y técnicos de muchas empresas: MABE, Sigma Alimentos, Vítro, CEMEX, Cervecería Cuauhtémoc-Moctezuma, GE Lighting, METALSA, Schneider Electric, Philips Lighting, General Motors, Whirlpool, Kimberly Clark, DIRONA, PROLEC, Helvex, GE Industrial

Motors, Plastiglass, PEÑÓLES y CERREY, entre otras. Asimismo, el Dr. León Rovira ha impartido cursos de entrenamiento en TRIZ a profesores universitarios en Colombia, Perú, Panamá, Francia y Alemania. Recientemente participó en el evento TRIZCON 2003, celebrado en Filadelfia, Estados Unidos.

En el renglón de publicaciones, el Dr. León Rovira reúne en autoría y coautoría 32 artículos, monografías y ponencias en eventos especializados, resultantes de proyectos académicos y de investigación, en memorias de reuniones académicas o profesionales o publicaciones de instituciones educativas en Alemania, Japón, Hungría, Cuba, Holanda y México. Entre las distinciones recibidas anteriormente por el Dr. León Rovira están el Premio Anual al Mérito Científico Técnico, en cinco ocasiones, conferido por el Ministerio de Educación Superior de la República de Cuba, Además, obtuvo el Reconocimiento al Mérito del Desarrollo Tecnológico "Tecnos '99" en la categoría de proyecto tecnológico de una institución, por su trabajo de desarrollo de una máquina desespinaadora, junto con el coautor, Jaime T. Álvarez, otorgado por el gobierno del Estado de Nuevo León. En 2000, el Dr. León Rovira obtuvo el Premio a la Labor Docente del Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey.

El Dr. Noel León Rovira mencionó lo que le significa esta distinción como investigador nacional Nivel III Tecnólogos del Sistema Nacional de Investigadores: "Me da mucho orgullo que esta distinción haya sido el fruto conjugado de un trabajo que inicié hace ya muchos años en el cual me han apoyado muchos colegas a los cual les agradezco, así como han participado también muchos alumnos a través de sus tesis y trabajos académicos".

Nombran director de la ECAP

Bernardo González Aréchiga, funcionario federal hasta abril de este año, ha sido nombrado director de la Escuela de Graduados en Administración Pública y Política Pública, EGAP, del Campus Monterrey. Además, es coordinadora nivel nacional de esta nueva escuela que opera también en los campus Estado de México y Ciudad de México (vea *Transferencia* No. 62, abril de 2003). El reto que la Rectoría del Tecnológico de Monterrey le ha encomendado al nuevo director es lograr que la EGAP sea una escuela nacional.

El Dr. González Aréchiga llega a este nuevo puesto tras una trayectoria profesional que abarca los sectores gubernamental, financiero y académico. Economista egresado del Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey en 1978, posteriormente realizó en la misma disciplina

estudios de maestría en University of Essex en Inglaterra y de doctorado en la University of Southern California en Estados Unidos. En 1984 ingresó como investigador al Colegio de la Frontera Norte, donde su enfoque particular fue hacia las maquiladoras, y con el tiempo fue nombrado director académico de esta institución. De 1991 a 2000 laboró en la Bolsa Mexicana de Valores donde creó la Dirección de Planeación y le correspondió iniciar el primer mercado de futuros en el país. Formó parte en 2000 del equipo de transición del presidente electo, Vicente Fox, en el área de finanzas, y al entrar



en funciones el nuevo gobierno, prestó sus servicios en el área de asesoría económica de la presidencia, encabezada por el Dr. Eduardo Sojo. El último puesto que el Dr. González Aréchiga desempeñó en el sector público, a partir de 2002, fue como uno de cuatro vocales independientes en el consejo del Instituto de Protección del Ahorro Bancario (IPAB), organismo cuya función es terminar el proceso del rescate bancario que surgió tras la crisis financiera de 1994-95.

En la visión del Dr. González Aréchiga, la EGAP es "un nuevo paraguas para muchos esfuerzos que venía haciendo el Tecnológico

de Monterrey desde hace tiempo", concretamente a través de la labor de desarrollo, estudio e investigación de profesores de departamentos académicos de administración y finanzas, humanidades y ciencias sociales. Señaló como otro ejemplo del grado de preparación y compromiso institucional ya logrado el Centro de Estudios Estratégicos (CEE), cuyos integrantes han venido realizando actividades de consultoría y asesoría, particularmente en el campo de desarrollo regional, desde hace más de 10 años.

Ahora con la EGAP, el conocimiento generado en el CEE y otras unidades organizacionales, que ha sido extenso, se transferirá al aula de manera estructurada a través de cinco maestrías que se impartirán a partir del próximo agosto. Estas maestrías son: Administración Pública y Política Pública; Análisis Político y Medios de Información; Estudios Internacionales; Derecho; y Derecho Internacional. El nuevo director comentó

que se incorporarán a la EGAP algunos centros del Campus Monterrey cuyas áreas de especialización son afines y se crearán otros, plan que sigue la estrategia institucional de asociar cada posgrado con al menos un centro de investigación. Señaló relaciones internacionales y las grandes políticas del gobierno federal del país como ejemplos de áreas de conocimiento que requieren el tipo de estudio y análisis que un centro de investigación puede impulsar y fortalecer.

Independientemente del área de especialización del estudiante, indicó el Dr. González Aréchiga que en las maestrías de la EGAP se propiciará el desarrollo de tres cualidades que distinguirán a los egresados: "liderazgo, sensibilidad para captar las necesidades e intereses del entorno social y la capacidad de no quedar en las buenas intenciones sino tener la capacidad de ser eficaces en su área de especialidad". Con estas cualidades más los conocimientos, habilidades y valores que desarrollen durante

el estudio de posgrado, se prevé que los egresados de la EGAP se desempeñarán en varios campos. Muchos se dirigirán al sector gubernamental, que requiere profesionales más preparados para poder cumplir con las expectativas deseadas por la sociedad mexicana. Propicia este camino la nueva ley de carrera de servicio público que establece que las principales funciones y puestos se asignen por mérito, mediante concurso. La experiencia personal del nuevo director de la EGAP será un incentivo porque afirmó con convicción que "el servicio público, aunque a veces difícil, da muchas satisfacciones y cambia la forma de ver el país y sus problemas; hace que uno se sienta más ciudadano". Otros egresados encontrarán oportunidades en las empresas, que hoy en día tienen extensas relaciones con el gobierno; en el ámbito académico, donde se requieren más profesores e investigadores en las ciencias sociales; y en la actividad particular, por ejemplo, la consultoría o los servicios legales.

GEORGETOWN Y BARCELONA COLABORARÁN CON LA NUEVA ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN PÚBLICA

La Sala Mayor de Rectoría fue escenario en abril y mayo de la firma de dos nuevos convenios de colaboración entre el Tecnológico de Monterrey y las universidades de Georgetown, en Estados Unidos, y la Autónoma de Barcelona en España, en apoyo a la recién establecida Escuela de Administración Pública y Política Pública, EGAP. Estas dos instituciones de educación superior se unen a la John F. Kennedy School of Government de Harvard University (Vea *Transferencia* No. 62, abril de 2003) dentro del esquema de alianzas con líderes académicos que ha creado el Tecnológico de Monterrey para impulsar al desarrollo de la EGAP.

El convenio con la Universidad de Georgetown fue firmado el 21 de abril por el vicerrector académico de esa institución, Dr. James O'Donnell, y de parte del Tecnológico de Monterrey, por el Ing. Lorenzo Zambrano, presidente del Consejo, y el Dr. Rafael Rangel Sostmann, rector. Posterior a la firma, el Dr. O'Donnell caracterizó el convenio con el

Tecnológico como el proyecto más ambicioso que tiene Georgetown con una universidad extranjera y agregó que esta nueva relación sería medio para profundizar conocimiento sobre México.

Por su parte, el Dr. Rangel Sostmann, señaló que la Universidad de Georgetown, ubicada en Washington, D.C., es muy conocida por su fortaleza en el área de relaciones internacionales y dará apoyo importante a la EGAP en el desarrollo de las maestrías en Estudios Internacionales, Análisis Político y Medios de Información así como Derecho Internacional mediante programas de capacitación e intercambio docente, investigación conjunta y desarrollo curricular colaborativo. (Vea la sección *En el posgrado*.) Otra área de cooperación entre ambas universidades será el diseño y desarrollo de programas ejecutivos intensivos dirigidos a profesionistas y funcionarios de nivel medio y superior de los sectores público y privado.

Menos de un mes después, el 14 de mayo el Ing. Zambrano, el Dr. Rangel Sostmann y el Ing. José Antonio González Carvajal, vicepresidente del Consejo del Tecnológico de Monterrey, recibieron al Dr. Lluís Ferrer y Caubet, rector de la Universidad Autónoma de Barcelona, para la firma de un convenio con la institución española. Ambos rectores señalaron la afinidad entre las dos universidades en aspectos como visión institucional, relevancia de valores y ética, innovación



DURANTE LA FIRMA CON GEORGETOWN UNIVERSITY

de Monterrey desde hace tiempo", concretamente a través de la labor de desarrollo, estudio e investigación de profesores de departamentos académicos de administración y finanzas, humanidades y ciencias sociales. Señaló como otro ejemplo del grado de preparación y compromiso institucional ya logrado el Centro de Estudios Estratégicos (CEE), cuyos integrantes han venido realizando actividades de consultoría y asesoría, particularmente en el campo de desarrollo regional, desde hace más de 10 años.

Ahora con la EGAP, el conocimiento generado en el CEE y otras unidades organizacionales, que ha sido extenso, se transferirá al aula de manera estructurada a través de cinco maestrías que se impartirán a partir del próximo agosto. Estas maestrías son: Administración Pública y Política Pública; Análisis Político y Medios de Información; Estudios Internacionales; Derecho; y Derecho Internacional. El nuevo director comentó

que se incorporarán a la EGAP algunos centros del Campus Monterrey cuyas áreas de especialización son afines y se crearán otros, plan que sigue la estrategia institucional de asociar cada posgrado con al menos un centro de investigación. Señaló relaciones internacionales y las grandes políticas del gobierno federal del país como ejemplos de áreas de conocimiento que requieren el tipo de estudio y análisis que un centro de investigación puede impulsar y fortalecer.

Independientemente del área de especialización del estudiante, indicó el Dr. González Aréchiga que en las maestrías de la EGAP se propiciará el desarrollo de tres cualidades que distinguirán a los egresados: "liderazgo, sensibilidad para captar las necesidades e intereses del entorno social y la capacidad de no quedar en las buenas intenciones sino tener la capacidad de ser eficaces en su área de especialidad". Con estas cualidades más los conocimientos, habilidades y valores que desarrollen durante

el estudio de posgrado, se prevé que los egresados de la EGAP se desempeñarán en varios campos. Muchos se dirigirán al sector gubernamental, que requiere profesionales más preparados para poder cumplir con las expectativas deseadas por la sociedad mexicana. Propicia este camino la nueva ley de carrera de servicio público que establece que las principales funciones y puestos se asignen por mérito, mediante concurso. La experiencia personal del nuevo director de la EGAP será un incentivo porque afirmó con convicción que "el servicio público, aunque a veces difícil, da muchas satisfacciones y cambia la forma de ver el país y sus problemas; hace que uno se sienta más ciudadano". Otros egresados encontrarán oportunidades en las empresas, que hoy en día tienen extensas relaciones con el gobierno; en el ámbito académico, donde se requieren más profesores e investigadores en las ciencias sociales; y en la actividad particular, por ejemplo, la consultoría o los servicios legales.

GEORGETOWN Y BARCELONA COLABORARÁN CON LA NUEVA ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN PÚBLICA

La Sala Mayor de Rectoría fue escenario en abril y mayo de la firma de dos nuevos convenios de colaboración entre el Tecnológico de Monterrey y las universidades de Georgetown, en Estados Unidos, y la Autónoma de Barcelona en España, en apoyo a la recién establecida Escuela de Administración Pública y Política Pública, EGAP. Estas dos instituciones de educación superior se unen a la John F. Kennedy School of Government de Harvard University (Vea *Transferencia* No. 62, abril de 2003) dentro del esquema de alianzas con líderes académicos que ha creado el Tecnológico de Monterrey para impulsar al desarrollo de la EGAP.

El convenio con la Universidad de Georgetown fue firmado el 21 de abril por el vicerrector académico de esa institución, Dr. James O'Donnell, y de parte del Tecnológico de Monterrey, por el Ing. Lorenzo Zambrano, presidente del Consejo, y el Dr. Rafael Rangel Sostmann, rector. Posterior a la firma, el Dr. O'Donnell caracterizó el convenio con el

Tecnológico como el proyecto más ambicioso que tiene Georgetown con una universidad extranjera y agregó que esta nueva relación sería medio para profundizar conocimiento sobre México.

Por su parte, el Dr. Rangel Sostmann, señaló que la Universidad de Georgetown, ubicada en Washington, D.C., es muy conocida por su fortaleza en el área de relaciones internacionales y dará apoyo importante a la EGAP en el desarrollo de las maestrías en Estudios Internacionales, Análisis Político y Medios de Información así como Derecho Internacional mediante programas de capacitación e intercambio docente, investigación conjunta y desarrollo curricular colaborativo. (Vea la sección *En el posgrado*.) Otra área de cooperación entre ambas universidades será el diseño y desarrollo de programas ejecutivos intensivos dirigidos a profesionistas y funcionarios de nivel medio y superior de los sectores público y privado.


Menos de un mes después, el 14 de mayo el Ing. Zambrano, el Dr. Rangel Sostmann y el Ing. José Antonio González Carvajal, vicepresidente del Consejo del Tecnológico de Monterrey, recibieron al Dr. Lluís Ferrer y Caubet, rector de la Universidad Autónoma de Barcelona, para la firma de un convenio con la institución española. Ambos rectores señalaron la afinidad entre las dos universidades en aspectos como visión institucional, relevancia de valores y ética, innovación



DURANTE LA FIRMA CON GEORGETOWN UNIVERSITY

educativa y compromiso con la comunidad que buscan servir, lo cual les permitió llegar rápidamente a la decisión de establecer esta nueva colaboración.

La Universidad Autónoma de Barcelona (UAB) aporta perspectiva y experiencia europea a la estrategia de desarrollo de la EGAP, en beneficio particular de las maestrías en Derecho Internacional y Derecho, que arrancan este agosto, y la de Comunicación, que se ofrecerá en 2004. De hecho, cuatro profesores del Tecnológico de Monterrey fueron a España en abril para colaborar en el desarrollo curricular del programa de Derecho Internacional. La relación también contribuirá a fortalecer al plantel de profesores que imparten cursos en las ciencias sociales; durante el semestre agosto-diciembre un grupo de profesores tomará un curso interdisciplinario en la UAB con especialistas en política, derecho, economía y relaciones internacionales.

El Dr. Rangel Sostmann destacó la importancia del convenio en el contexto de los procesos de democratización, globalización económica e internacionalización que México está viviendo, la creciente influencia que tienen los egresados del Tecnológico de Monterrey en la vida pública y la necesidad de contar con personas cada vez más preparadas para responder a los retos contemporáneos y futuros del país. Actualmente aunque sólo 2.6 por ciento de la población con educación superior es egresado de la Institución, el 20 por ciento de los cargos públicos están ocupados por personas que se titularon en ésta. Así mismo, de las 200 empresas más grandes del país, 25 por ciento están dirigidas por egresados. Ante estos retos y realidades el Tecnológico de Monterrey se ha comprometido a fortalecer las ciencias sociales y humanidades en sus programas de posgrado, carreras profesionales y educación continua así como en sus actividades de investigación. 



Lic. LLUÍS FERRER Y CAUBET Y
DR. RAFAEL RANGEL SOSTMAN

Lic. LLUÍS FERRER Y CAUBET E
ING. LORENZO ZAMBRANO

Sigue el impulso a la investigación mediante la creación de cátedras

En mayo se establecieron en el Campus Monterrey tres nuevas cátedras de investigación, en las áreas de tecnología de comunicaciones, acuicultura y demografía de la frontera. De esta manera, el Campus ya cuenta con 25 agrupaciones de profesores y estudiantes que desarrollan proyectos técnicos en diversas líneas de investigación dentro de los campos de energía, medio ambiente, biotecnología, manufactura, ingeniería industrial, tecnología de información, tecnología de comunicaciones, economía y negocios, biomedicina, ciencias sociales y educación (vea *Transferencia* No. 61, enero de 2003 y *Transferencia* No. 62, abril de 2003).

Las nuevas cátedras, que se integran por un profesor principal, dos o más profesores adscritos, estudiantes de doctorado, maestría y pregrado, tendrán una duración de tres años, con posibilidad de extensión a cinco años. Así mismo, la institución ha destinado a cada cátedra un presupuesto anual de 1.5 millones de pesos para cubrir la descarga académica

de los profesores, el sostenimiento de los estudiantes, equipamiento y otros gastos de operación. Estos recursos institucionales deben ser complementados por recursos adicionales atraídos de organismos, organizaciones o empresas externas,

Las nuevas cátedras

Demografía de la Frontera


Integración económica y desarrollo social de la frontera norte de México



El profesor principal de esta cátedra, René Zenteno Quintero, es profesor-investigador de la Escuela de Graduados en Administración Pública y Política Pública del Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores (Nivel II) y de la Academia Mexicana de Ciencias. Realizó estudios de maestría en demografía en El Colegio de México (1983-1985) y de Doctorado en Sociología y Demografía en la Universidad de Texas en Austin (1989-1993). Tres años después, llevó a cabo una estancia posdoctoral en la Universidad de Pennsylvania (1996-1998). Ha prestado sus servicios en el Instituto Nacional de

educativa y compromiso con la comunidad que buscan servir, lo cual les permitió llegar rápidamente a la decisión de establecer esta nueva colaboración.

La Universidad Autónoma de Barcelona (UAB) aporta perspectiva y experiencia europea a la estrategia de desarrollo de la EGAP, en beneficio particular de las maestrías en Derecho Internacional y Derecho, que arrancan este agosto, y la de Comunicación, que se ofrecerá en 2004. De hecho, cuatro profesores del Tecnológico de Monterrey fueron a España en abril para colaborar en el desarrollo curricular del programa de Derecho Internacional. La relación también contribuirá a fortalecer al plantel de profesores que imparten cursos en las ciencias sociales; durante el semestre agosto-diciembre un grupo de profesores tomará un curso interdisciplinario en la UAB con especialistas en política, derecho, economía y relaciones internacionales.

El Dr. Rangel Sostmann destacó la importancia del convenio en el contexto de los procesos de democratización, globalización económica e internacionalización que México está viviendo, la creciente influencia que tienen los egresados del Tecnológico de Monterrey en la vida pública y la necesidad de contar con personas cada vez más preparadas para responder a los retos contemporáneos y futuros del país. Actualmente aunque sólo 2.6 por ciento de la población con educación superior es egresado de la Institución, el 20 por ciento de los cargos públicos están ocupados por personas que se titularon en ésta. Así mismo, de las 200 empresas más grandes del país, 25 por ciento están dirigidas por egresados. Ante estos retos y realidades el Tecnológico de Monterrey se ha comprometido a fortalecer las ciencias sociales y humanidades en sus programas de posgrado, carreras profesionales y educación continua así como en sus actividades de investigación. 



Lic. LLUÍS FERRER Y CAUBET Y
DR. RAFAEL RANGEL SOSTIMAN

Lic. LLUÍS FERRER Y CAUBET E
ING. LORENZO ZAMBRANO

Sigue el impulso a la investigación mediante la creación de cátedras

En mayo se establecieron en el Campus Monterrey tres nuevas cátedras de investigación, en las áreas de tecnología de comunicaciones, acuicultura y demografía de la frontera. De esta manera, el Campus ya cuenta con 25 agrupaciones de profesores y estudiantes que desarrollan proyectos técnicos en diversas líneas de investigación dentro de los campos de energía, medio ambiente, biotecnología, manufactura, ingeniería industrial, tecnología de información, tecnología de comunicaciones, economía y negocios, biomedicina, ciencias sociales y educación (vea *Transferencia* No. 61, enero de 2003 y *Transferencia* No. 62, abril de 2003).

Las nuevas cátedras, que se integran por un profesor principal, dos o más profesores adscritos, estudiantes de doctorado, maestría y pregrado, tendrán una duración de tres años, con posibilidad de extensión a cinco años. Así mismo, la institución ha destinado a cada cátedra un presupuesto anual de 1.5 millones de pesos para cubrir la descarga académica

de los profesores, el sostenimiento de los estudiantes, equipamiento y otros gastos de operación. Estos recursos institucionales deben ser complementados por recursos adicionales atraídos de organismos, organizaciones o empresas externas,

Las nuevas cátedras

Demografía de la Frontera

Integración económica y desarrollo social de la frontera norte de México



El profesor principal de esta cátedra, René Zenteno Quintero, es profesor-investigador de la Escuela de Graduados en Administración Pública y Política Pública del Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores (Nivel II) y de la Academia Mexicana de Ciencias. Realizó estudios de maestría en demografía en El Colegio de México (1983-1985) y de Doctorado en Sociología y Demografía en la Universidad de Texas en Austin (1989-1993). Tres años después, llevó a cabo una estancia posdoctoral en la Universidad de Pennsylvania (1996-1998). Ha prestado sus servicios en el Instituto Nacional de

Estadística, Geografía e Informática INEGI, y El Colegio de la Frontera Norte, donde fundó y dirigió el Departamento de Estudios de Población. Entre sus publicaciones destacan: *The Dynamics of Mass Migration* (con Douglas Massey), *Mexican Immigration to the United States Continuities and Changes* (con Jorge Durand y Douglas Massey), *Del rancho de la Tía Juana a Tijuana: Una breve historia de desarrollo y población en la frontera norte de México*. En el campo docente, ha enseñado diversos cursos en las áreas de análisis demográfico, metodología y estadística aplicada a las ciencias sociales, migración y mercados de trabajo.

Como profesores adscritos participan los doctores Freddy Mariñez Navarro y Edgar Aragón Mladosich y las licenciadas Marcia Campos Serna y Melly Carbajal Marrón.

La cátedra tiene el objetivo de consolidar un Centro de Estudios de la Frontera Norte que sea reconocido internacionalmente como líder en el desarrollo de investigación científica de interés para la planeación del desarrollo sostenible de la región y que, además, logre impactar en la administración pública por la formación de profesionales con elevada preparación técnica y de liderazgo.

Acuacultura

Centro de Promoción a la Acuacultura

El Dr. Marco Linné Unzueta Bustamante hasta recibir este nombramiento fungía como coordinador de la Unidad Guaymas, CIBNOR, S.C. (Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste). Obtuvo el título de Ingeniero Bioquímico Administrador en 1988 y el grado de Maestro en Ciencias con especialidad en Acuacultura en 1993 del Tecnológico de Monterrey, Campus Guaymas*. En 2001 recibió el Doctorado en Ciencias con especialidad en Biotecnología Marina del Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE). Ha publicado artículos sobre vanas especies de camarón en revistas especializadas nacionales e internacionales y presentado trabajos de investigación en congresos realizados en México, Panamá y Chile. Como docente, ha impartido cursos de licenciatura y posgrado en el Tecnológico de Monterrey, Campus Guaymas, CIBNOR y el CICESE.

Integran el grupo de profesores de esta cátedra el Dr. Guillermo Soberón Chávez y el M.C. Karl Heinz Holtschmit.



El grupo realizará investigación multidisciplinaria básica y aplicada, orientada al desarrollo de la acuacultura rentable y sostenible, la incorporación de nuevas tecnologías para especies con potencial de cultivo, así

como el desarrollo de biotecnologías innovadoras que busquen el aprovechamiento integral de los recursos naturales de la región, a fin de lograr la optimización del proceso productivo acuícola.

* Noto: *El Campus Guaymas administrativamente forma parte de la Rectoría de la Zona Metropolitana de Monterrey.*

Cátedra Nortel Networks

Fue nombrado profesor principal de esta cátedra el Dr. David Muñoz Rodríguez, director del Centro de Electrónica y Telecomunicaciones, CET, en asociación con el Dr. David Garza, director de Posgrado e Investigación de la División de Electrónica, Computación, Información y Comunicaciones (DECIC). El Dr. Muñoz Rodríguez recibió el título de Ingeniero en Electrónica y Comunicaciones de la Universidad de Guadalajara (1973) y grado de Maestro en Ciencias con especialidad en Ingeniería Eléctrica del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (1984). Obtuvo el Doctorado en Telecomunicaciones de University of Essex, Inglaterra en 1986. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores (Nivel III). Por su parte, el Dr. Garza es egresado del Campus Monterrey de la carrera en Ingeniería de Sistemas Computacionales (1985) y del Doctorado en Ciencias de la Computación de Colorado State University (1995). Previo al puesto actual que ocupa, fue coordinador de proyectos de investigación del Centro de Investigación en Informática, donde desarrolló proyectos para empresas, como IBM y TV Azteca, y académicos, con patrocinio de CONACYT. Un proyecto de impacto que ha desarrollado es la herramienta para construir bibliotecas digitales, *Phronesis*, que ha sido adoptada por instituciones educativas y empresas en cinco países.



Centro de Electrónica y Telecomunicaciones


Los profesores adscritos a esta cátedra son el Dr. César Vargas Rosales, Dr. Juan Carlos Lavariega Jarquín, Dra. Lorena Gómez de Lavariega y la M.C. Martha Sordia.

Los sistemas de comunicaciones actuales demandan una gran flexibilidad en los tipos de servicio que proveen incluyendo una amplia cobertura geográfica. Esto propicia la aparición de nuevos servicios basados en el

conocimiento de la ubicación de los usuarios y la creación de redes flexibles y autoconfigurables en tiempo real que permitan una gran adaptabilidad al entorno. En esta cátedra se investigan los aspectos fundamentales del modelado, análisis de desempeño y prácticas de diseño en redes ad hoc y su aplicación a escenarios de cómputo móvil y otros servicios de la llamada 4a. generación de sistemas inalámbricos. En lo que respecta a cómputo móvil, el trabajo se enfocará a lograr que usuarios de dispositivos electrónicos, conocidos comúnmente como PDA, puedan acceder eficientemente repositorios de información digital.

Está cátedra recibirá recursos económicos de la empresa Nortel Networks, que ha patrocinado áreas de investigación del CET desde

hace más de 10 años, y del Campus Monterrey y del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), a través de fondos otorgados en apoyo al proyecto "Diib: Infraestructura para servicios de bibliotecas digitales en ambientes móviles", que realiza el Dr. David Garza.

El apoyo de los fondos concurrentes que el Tecnológico de Monterrey otorga a cada cátedra de investigación, "permite extender los alcances originales de la Cátedra "incorporando líneas de investigación sinérgicas, de acuerdo con las tendencias tecnológicas actuales", explicó el Dr. Muñoz, quien agregó que esto se constituye como "parte de la estrategia para fortalecer la investigación en el área de telecomunicaciones en el Campus Monterrey". 

Libros

Campañas electorales: la modernización en Latinoamérica. Casos Argentina y México (Editorial Trillas. México, D.F., 2003).

El pasado 20 de mayo la Mtra. María Belén Mendé Fernández realizó la presentación de su libro: *Campañas electorales: la modernización en Latinoamérica. Casos Argentina y México*, en el que explica la relación que existe entre política, opinión pública y medios de comunicación. La Mtra. Mendé Fernández es investigadora de la Escuela de Graduados en Administración Pública y Política Pública (EGAP) y profesora adscrita a la División de Humanidades y Ciencias Sociales.

La Mtra. Mendé Fernández comentó que su libro se divide en dos partes. La primera se enfoca al estudio y análisis de la comunicación política, en el marco de los tiempos electorales, un esfuerzo teórico por conceptualizar a la mercadotecnia política y electoral desde el marco de la ciencia política y la comprensión de los sistemas políticos. La segunda parte abarca el trabajo de campo y la descripción de los rasgos distintivos de la modernización de las campañas electorales mostrando los casos de Argentina en 1999 y de México en 2000.

El estudio se centra en los medios masivos de comunicación que son hoy protagonistas por excelencia en la política moderna. Otro concepto es la adopción del modelo norteamericano y europeo adaptado a los contextos políticos particulares de Latinoamérica. La

autora hace también un breve espacio para reflexionar sobre la problemática de la adopción del modelo a otro contexto donde las variables determinan cómo la mercadotecnia pueda ser aplicada en la política.

En su libro, Mendé Fernández esboza un modelo latinoamericano, que responde a las particularidades de las campañas de nuestro continente. En este sentido la autora plantea la alternativa latinoamericana, donde las campañas electorales viven un

proceso de mezcla entre lo tradicional y lo moderno, los medios de comunicación, las encuestas de opinión y, por otra parte, la convivencia de la gente con el candidato, el sentirse apoyado, el contacto cara a cara. El libro pretende proporcionar los elementos conceptuales a los lectores para el análisis de campañas electorales dentro de los sistemas democráticos y les entrega las herramientas para analizar campañas electorales desde una perspectiva crítica.

Para comentar sobre la obra, la autora contó con la presentación de dos catedráticos: el Dr. Víctor Kerber, coordinador de la Maestría en Análisis Político y Medios de Información de la EGAP del Campus Monterrey y editorialista del periódico *El Norte*, y el Dr. Andrés Valdez Cepeda, investigador del Centro Universitario de Ciencias Económico-Administrativas de la Universidad de Guadalajara.

En su comentario el Dr. Víctor Kerber destacó una paradoja que la autora explora: las derechas y las izquierdas terminan luchando por lo neutral, por buscar al electorado que es indeciso, el cual a final de cuentas es el segmento que resuelve quién gana o pierde una elección.

Así mismo, el Dr. Valdez Cepeda comentó que se trata de una publicación académica que desde la perspectiva de las ciencias de la comunicación y de las ciencias políticas trata el abordaje de un fenómeno poco estudiado en América Latina: las campañas electorales, estudios centrados en encuestas sobre la opinión del argentino y del mexicano, los políticos, así como los fenómenos de los procesos electorales y el intercambio político que se da en la sociedad. Además, enfatizó el enfoque comparativo que la autora destacó en su publicación mostrando los casos de México y Argentina.


María Belén Mendé Fernández, argentina de nacimiento, realizó la licenciatura en Ciencia Política en la Universidad Católica de Córdoba, en su país de origen y la Maestría en Ciencias con especialidad en Comunicación en el Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey. Mujer multifacética, la autora, además de realizar actividades de investigación y docencia, es coordinadora de vínculos profesionales de la EGAP (Escuela de Graduados en Administración y Dirección de Empresas) del Campus Monterrey.



conocimiento de la ubicación de los usuarios y la creación de redes flexibles y autoconfigurables en tiempo real que permitan una gran adaptabilidad al entorno. En esta cátedra se investigan los aspectos fundamentales del modelado, análisis de desempeño y prácticas de diseño en redes ad hoc y su aplicación a escenarios de cómputo móvil y otros servicios de la llamada 4a. generación de sistemas inalámbricos. En lo que respecta a cómputo móvil, el trabajo se enfocará a lograr que usuarios de dispositivos electrónicos, conocidos comúnmente como PDA, puedan acceder eficientemente repositorios de información digital.

Está cátedra recibirá recursos económicos de la empresa Nortel Networks, que ha patrocinado áreas de investigación del CET desde

hace más de 10 años, y del Campus Monterrey y del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), a través de fondos otorgados en apoyo al proyecto "Diib: Infraestructura para servicios de bibliotecas digitales en ambientes móviles", que realiza el Dr. David Garza.

El apoyo de los fondos concurrentes que el Tecnológico de Monterrey otorga a cada cátedra de investigación, "permite extender los alcances originales de la Cátedra "incorporando líneas de investigación sinérgicas, de acuerdo con las tendencias tecnológicas actuales", explicó el Dr. Muñoz, quien agregó que esto se constituye como "parte de la estrategia para fortalecer la investigación en el área de telecomunicaciones en el Campus Monterrey". 

Libros

Campañas electorales: la modernización en Latinoamérica. Casos Argentina y México (Editorial Trillas. México, D.F., 2003).

El pasado 20 de mayo la Mtra. María Belén Mendé Fernández realizó la presentación de su libro: *Campañas electorales: la modernización en Latinoamérica. Casos Argentina y México*, en el que explica la relación que existe entre política, opinión pública y medios de comunicación. La Mtra. Mendé Fernández es investigadora de la Escuela de Graduados en Administración Pública y Política Pública (EGAP) y profesora adscrita a la División de Humanidades y Ciencias Sociales.

La Mtra. Mendé Fernández comentó que su libro se divide en dos partes. La primera se enfoca al estudio y análisis de la comunicación política, en el marco de los tiempos electorales, un esfuerzo teórico por conceptualizar a la mercadotecnia política y electoral desde el marco de la ciencia política y la comprensión de los sistemas políticos. La segunda parte abarca el trabajo de campo y la descripción de los rasgos distintivos de la modernización de las campañas electorales mostrando los casos de Argentina en 1999 y de México en 2000.

El estudio se centra en los medios masivos de comunicación que son hoy protagonistas por excelencia en la política moderna. Otro concepto es la adopción del modelo norteamericano y europeo adaptado a los contextos políticos particulares de Latinoamérica. La

autora hace también un breve espacio para reflexionar sobre la problemática de la adopción del modelo a otro contexto donde las variables determinan cómo la mercadotecnia pueda ser aplicada en la política.

En su libro, Mendé Fernández esboza un modelo latinoamericano, que responde a las particularidades de las campañas de nuestro continente. En este sentido la autora plantea la alternativa latinoamericana, donde las campañas electorales viven un

proceso de mezcla entre lo tradicional y lo moderno, los medios de comunicación, las encuestas de opinión y, por otra parte, la convivencia de la gente con el candidato, el sentirse apoyado, el contacto cara a cara. El libro pretende proporcionar los elementos conceptuales a los lectores para el análisis de campañas electorales dentro de los sistemas democráticos y les entrega las herramientas para analizar campañas electorales desde una perspectiva crítica.

Para comentar sobre la obra, la autora contó con la presentación de dos catedráticos: el Dr. Víctor Kerber, coordinador de la Maestría en Análisis Político y Medios de Información de la EGAP del Campus Monterrey y editorialista del periódico *El Norte*, y el Dr. Andrés Valdez Cepeda, investigador del Centro Universitario de Ciencias Económico-Administrativas de la Universidad de Guadalajara.

En su comentario el Dr. Víctor Kerber destacó una paradoja que la autora explora: las derechas y las izquierdas terminan luchando por lo neutral, por buscar al electorado que es indeciso, el cual a final de cuentas es el segmento que resuelve quién gana o pierde una elección.

Así mismo, el Dr. Valdez Cepeda comentó que se trata de una publicación académica que desde la perspectiva de las ciencias de la comunicación y de las ciencias políticas trata el abordaje de un fenómeno poco estudiado en América Latina: las campañas electorales, estudios centrados en encuestas sobre la opinión del argentino y del mexicano, los políticos, así como los fenómenos de los procesos electorales y el intercambio político que se da en la sociedad. Además, enfatizó el enfoque comparativo que la autora destacó en su publicación mostrando los casos de México y Argentina.

María Belén Mendé Fernández, argentina de nacimiento, realizó la licenciatura en Ciencia Política en la Universidad Católica de Córdoba, en su país de origen y la Maestría en Ciencias con especialidad en Comunicación en el Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey. Mujer multifacética, la autora, además de realizar actividades de investigación y docencia, es coordinadora de vínculos profesionales de la EGAP (Escuela de Graduados en Administración y Dirección de Empresas) del Campus Monterrey.



Seis Sigma, Metodología y Técnica (Editorial Limusa, 2003).

Acaba de ser publicado uno de los pocos libros técnicos acerca de la metodología Seis Sigma, por el Dr. Edgardo J. Escalante Vázquez, profesor del Departamento de Matemáticas del Campus Monterrey. Dado que es un tema relativamente nuevo, las publicaciones son escasas, generalmente "narraciones de conceptos para gerentes no involucrados en la temática", explicó el Dr. Escalante, justificando en ello la razón de querer explorar el mercado hispano, tanto en Estados Unidos, como en el propio México. "Es un libro técnico para ser leído por un *black belt* o un *green belt*", enfatizó el autor, pues "son quienes utilizan la metodología al ciento por ciento; ... incluye todos los supuestos de medir, analizar, ver, comparar, mejorar y controlar".

Otra característica es que es el único libro en español que lleva el sello de la organización, *American Society for Quality*, ASQ (<http://www.asq.org>), como aval. ASQ es una de las asociaciones supervisoras de calidad con mayor respetabilidad y tiempo de existencia en Estados Unidos. Fue consolidada en 1946 en Milwaukee, Wisconsin, Estados Unidos, a raíz del ingreso de este país a la Segunda Guerra Mundial, y actualmente congrega más de 108 mil individuos y mil organizaciones miembros alrededor del mundo. En general, tiene presencia en más de 100 países. A juicio de la señora Annemieke



Hytinen, editora de adquisiciones de ASQ, aunque ellos consideraron no ser "el medio idóneo ni con el mercado apropiado, el libro es tan bueno" que decidieron apoyar su difusión.

La filosofía de Seis Sigma fue introducida por la empresa Motorola en los años 80 como una estrategia de negocios y de mejoramiento de la calidad. Su aplicación requiere del uso intensivo de herramientas y metodologías estadísticas (en su mayoría) para eliminar la variabilidad de los procesos y producir los resultados esperados, con el mínimo posible de defectos, a bajos costos y con máxima satisfacción del cliente. Por ejemplo, Motorola entre 1987 y 1994 redujo su nivel de defectos por un factor de 200. Disminuyó sus costos de manufactura en 1.4 billones de dólares. Incrementó la productividad de sus empleados en un 126 por ciento y cuadruplicó el valor de las ganancias de sus accionistas. Seis Sigma ha sido adoptada por otras empresas de clase mundial, tales como: G.E., Sony, Polaroid, Dow Chemical, FedEx, Dupont, Bombardier, Toshiba, Ford, Black & Decker, etcétera.

El Dr. Escalante es Ingeniero en Electrónica y Comunicaciones por el Tec de Monterrey, Campus Monterrey; Maestro en Procesamiento de Señales por la Universidad de Rennes, Francia (beca CONACYT-Gobierno francés) y en Ingeniería Industrial por la Universidad del Estado de Ohio (beca ITESM y dicha universidad); y Doctor por la Universidad de Lancaster, Inglaterra donde su investigación estuvo relacionada con el mejoramiento de la calidad en la industria manufacturera mexicana.

Otorga CONACYT cerca de un millón de pesos a investigadores del Campus Monterrey

En abril y mayo el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) otorgó un mal de 834 mil 310 pesos en apoyo a dos proyectos de investigación propuestos por profesores del Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey. Criterios relevantes en la evaluación de propuestas son la capacitación del talento intelectual y técnico por medio del desarrollo de habilidades de estudiantes de posgrado y, en sí, una aportación a la propia área de investigación.

En de estos proyectos los fondos se han dado conjuntamente por el CONACYT y organismos internacionales como National Science Foundation (NSF) de Estados Unidos y el Instituto Nacional de Investigación en Informática (INRIA) de Francia.

Proyecto en el Programa NSF-CONACYT

Área: Ingeniería Ambiental, Calidad del Aire.

Responsable: Dr. Gerardo Mejía, Centro de Calidad Ambiental del Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey



Título: Modelo integrado de calidad del aire para determinar contribuciones de fuentes de materia particulada en la frontera México/Estados Unidos

Participantes del proyecto: Dr. Fabián Lozano, Dra. JoAnn Lighty (Vice-Presidenta de Ingeniería, Universidad de Utah), Dr. Henk Meuzelaar

(Universidad de Utah); y estudiantes de grado.

Seis Sigma, Metodología y Técnica (Editorial Limusa, 2003).

Acaba de ser publicado uno de los pocos libros técnicos acerca de la metodología Seis Sigma, por el Dr. Edgardo J. Escalante Vázquez, profesor del Departamento de Matemáticas del Campus Monterrey. Dado que es un tema relativamente nuevo, las publicaciones son escasas, generalmente "narraciones de conceptos para gerentes no involucrados en la temática", explicó el Dr. Escalante, justificando en ello la razón de querer explorar el mercado hispano, tanto en Estados Unidos, como en el propio México. "Es un libro técnico para ser leído por un *black belt* o un *green belt*", enfatizó el autor, pues "son quienes utilizan la metodología al ciento por ciento; ... incluye todos los supuestos de medir, analizar, ver, comparar, mejorar y controlar".

Otra característica es que es el único libro en español que lleva el sello de la organización, *American Society for Quality*, ASQ (<http://www.asq.org>), como aval. ASQ es una de las asociaciones supervisoras de calidad con mayor respetabilidad y tiempo de existencia en Estados Unidos. Fue consolidada en 1946 en Milwaukee, Wisconsin, Estados Unidos, a raíz del ingreso de este país a la Segunda Guerra Mundial, y actualmente congrega más de 108 mil individuos y mil organizaciones miembros alrededor del mundo. En general, tiene presencia en más de 100 países. A juicio de la señora Annemieke



Hytinen, editora de adquisiciones de ASQ, aunque ellos consideraron no ser "el medio idóneo ni con el mercado apropiado, el libro es tan bueno" que decidieron apoyar su difusión.

La filosofía de Seis Sigma fue introducida por la empresa Motorola en los años 80 como una estrategia de negocios y de mejoramiento de la calidad. Su aplicación requiere del uso intensivo de herramientas y metodologías estadísticas (en su mayoría) para eliminar la variabilidad de los procesos y producir los resultados esperados, con el mínimo posible de defectos, a bajos costos y con máxima satisfacción del cliente. Por ejemplo, Motorola entre 1987 y 1994 redujo su nivel de defectos por un factor de 200. Disminuyó sus costos de manufactura en 1.4 billones de dólares. Incrementó la productividad de sus empleados en un 126 por ciento y cuadruplicó el valor de las ganancias de sus accionistas. Seis Sigma ha sido adoptada por otras empresas de clase mundial, tales como: G.E., Sony, Polaroid, Dow Chemical, FedEx, Dupont, Bombardier, Toshiba, Ford, Black & Decker, etcétera.

El Dr. Escalante es Ingeniero en Electrónica y Comunicaciones por el Tec de Monterrey, Campus Monterrey; Maestro en Procesamiento de Señales por la Universidad de Rennes, Francia (beca CONACYT-Gobierno francés) y en Ingeniería Industrial por la Universidad del Estado de Ohio (beca ITESM y dicha universidad); y Doctor por la Universidad de Lancaster, Inglaterra donde su investigación estuvo relacionada con el mejoramiento de la calidad en la industria manufacturera mexicana.

Otorga CONACYT cerca de un millón de pesos a investigadores del Campus Monterrey

En abril y mayo el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) otorgó un mal de 834 mil 310 pesos en apoyo a dos proyectos de investigación propuestos por profesores del Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey. Criterios relevantes en la evaluación de propuestas son la capacitación del talento intelectual y técnico por medio del desarrollo de habilidades de estudiantes de posgrado y, en sí, una aportación a la propia área de investigación.

En de estos proyectos los fondos se han dado conjuntamente por el CONACYT y organismos internacionales como National Science Foundation (NSF) de Estados Unidos y el Instituto Nacional de Investigación en Informática (INRIA) de Francia.

Proyecto en el Programa NSF-CONACYT

Área: Ingeniería Ambiental, Calidad del Aire.

Responsable: Dr. Gerardo Mejía, Centro de Calidad Ambiental del Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey



Título: Modelo integrado de calidad del aire para determinar contribuciones de fuentes de materia particulada en la frontera México/Estados Unidos

Participantes del proyecto: Dr. Fabián Lozano, Dra. JoAnn Lighty (Vice-Presidenta de Ingeniería, Universidad de Utah), Dr. Henk Meuzelaar

(Universidad de Utah); y estudiantes de grado.

Duración del proyecto: dos años.

Objetivo: Estudiar el origen de episodios de contaminación elevada por PM₁₀ durante las noches en la zona del Bajo Río Bravo, identificando las fuentes y sus aportaciones a los niveles de contaminación mediante la integración de modelos de fuente y receptor. Un componente importante del proyecto es continuar el esfuerzo de colaboración entre el Tecnológico de Monterrey y la Universidad de Utah para estudiar problemas de calidad del aire en el Bajo Río Bravo, promoviendo la capacitación de estudiantes e investigadores en técnicas de muestreo y modelación.

Descripción: Es un proyecto colaborativo para modelar la calidad del aire y estudiar las fuentes de materia particulada en áreas selectas del Bajo Río Bravo. Se pondrá atención especial a los episodios de contaminación elevada que se observan en la ciudades fronterizas durante la noche. Estos episodios se han reportado asociados a un incremento en el riesgo de mortalidad. En el proyecto se propone una aproximación integrada para determinar la contribución de las fuentes de materia particulada validando los resultados de modelos de receptor con modelos de emisión de las fuentes.

En la Universidad de Utah se trabajará principalmente en actividades de caracterización y de modelos de receptor mientras que en el Tecnológico de Monterrey se integrará la información para calibrar modelos de fuente.

Proyecto CONACYT-LaFMI

Área: Robótica.

Título: "Navegación de un vehículo autónomo en ambientes dinámicos, Navyn".

Responsable: Dr. José Luis Gordillo, Centro de Sistemas Inteligentes del Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey.

Participantes: Profesores del Instituto Nacional de Investigación en Informática (INRIA) de Francia, estudiantes de posgrado de instituciones francesas y mexicanas.

Este proyecto se da dentro de la colaboración y con el apoyo del Laboratorio Mixto Franco-Mexicano de Informática (LaFMI).

Duración del proyecto: dos años.

Objetivo: El propósito de este proyecto es el abordaje del problema de la navegación autónoma de vehículos dentro de un ambiente parcialmente conocido mediante el desarrollo de un método para la navegación de un vehículo autónomo (VA) que tenga en cuenta la dinámica y el comportamiento de obstáculos móviles por medio de la integración, en un mismo ciclo de ejecución, de la planeación y el seguimiento de trayectorias.

Descripción: Partiendo de los elementos de navegación: percepción (del escenario y objetos estáticos y móviles dentro de éste, planificación (alternativas reactivas de movimiento ante cambios de elementos y/

o desplazamientos) y seguimiento (la trayectoria en sí, con sus distintivos de dinamismo y cambios), el método propuesto para la navegación del VA se compone de ciclos funcionales incluidos en tres etapas:

1. Modelado del espacio de trabajo y elementos o características estáticas.

2. Definición de ruta nominal: posición actual del VA y el objetivo final.

3. Ciclo principal:

a. Interpretación de escenas dinámicas: detección y localización de obstáculos móviles, parámetros de movimiento-velocidades angular y linear y aceleraciones-.

b. Localización del VA. Sistema de captores (visión), verificación del avance del VA de acuerdo con el segmento de trayectoria planeado.


c. Predicción-estimación del comportamiento futuro de obstáculos móviles mediante hipótesis.

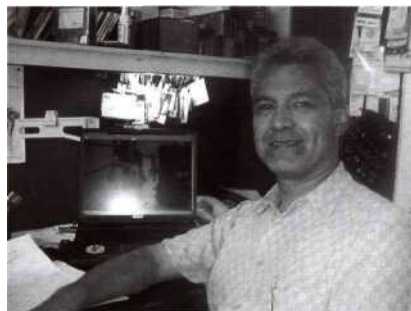
d. Planeación iterativa: Con base en la trayectoria nominal, esta función proporciona una trayectoria realizable por el VA hacia su objetivo considerando pronósticos de colisiones inevitables con obstáculos pero con niveles de seguridad para guiar el VA al objetivo.

e. Seguimiento de la trayectoria: Reacciones y adaptación de respuestas reflejas ante obstáculos para evitar situaciones de bloqueo para al VA, llevando el seguimiento de la trayectoria nominal.

f. Corrección. Comparación y evaluación entre el estado planeado y el estado alcanzado, para integrar las diferencias al espacio de trabajo, y que sea útil a nuevas planeaciones para el VA.

Parte del proyecto es y será desarrollado en INRIA y en el propio Tecnológico de Monterrey. Se estima una duración de dos años y se apoyará el trabajo académico de estudiantes de posgrado de Francia y México.

Este proyecto se piensa concluir para septiembre de 2004. 



Se crea software gran potencial para apoyar a personas con problemas de habla

EN EL POSGRADO



Un novedoso concepto de desarrollo de software que apoye a las personas con problemas de habla se desarrolla en el área de procesamiento de voz del Departamento de Ciencias Computacionales. La base es un sintetizador de texto a voz para que personas con esta discapacidad puedan realizar presentaciones eficaces. "Fue una sorpresa darnos cuenta que de acuerdo con una encuesta del INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática), aproximadamente un 9 por ciento de la población en México tiene problemas de habla", comentó el Dr. Juan Arturo Nolazco, profesor del Departamento y también coordinador de la Maestría en Tecnología Informática del Campus Monterrey.

HATI (HAblo por TI) es el nombre del proyecto, y en estos momentos está optimizado para personas con problemas de habla. Además, se considera que HATI tiene potencial aplicación en la educación a distancia.

El Dr. Nolazco comentó que inicialmente había pensado en este proyecto de innovación como una herramienta para que los profesores pudieran desarrollar presentaciones que no estuvieran muy cargadas en texto, pero que a la vez transmitieran sus ideas de una forma más completa. "Siento que esta aplicación sigue siendo válida y que el proyecto también tiene mucho que aportar como herramienta para apoyar a la educación a distancia".

Crear presentaciones en HATI es casi tan sencillo como hacerlo utilizando la aplicación Power Point. Primero se oprime un botón, en la barra de herramientas, con lo que se invoca una ventana donde se puede escribir el texto que se desea que se sintetice. Una

vez terminada la redacción, se utiliza un control de la ventana para guardar la voz ya sintetizada. Después se selecciona un objeto y desde otro botón de la barra de herramientas se le pide que se le asigne el archivo sintetizado. Cuando se hace la presentación, al oprimirse el botón se genera la señal sintetizada", explicó el Dr. Nolazco.

El proyecto ha derivado en trabajos académicos, por ejemplo, la tesis de la Maestría en Sistemas Inteligentes de Víctor Manuel Méndez Ábrego: "Diseño de interfase HATI para apoyo a personas con problemas de habla", que se focalizó en el desarrollo de la interfase. "Me da mucho gusto que Víctor se haya interesado en el proyecto HATI. Se requería mucho trabajo y capacidad técnica para concretizarlo", comentó el profesor Nolazco.

Respecto a la adecuación de la interfase para poder realizar presentaciones eficaces, el Dr. Nolazco explicó que es un punto importante porque no se trata sólo de aplicar la tecnología de síntesis de texto a voz a un texto desplegado, sino de aprovechar los resultados obtenidos en la investigación sobre las características de una buena interfase y utilizarlas para que el usuario pueda desarrollar una interfase buena. Como requisitos para el uso del software, se tiene que "instalar el sintetizador Festival, desarrollado por Carnegie Mellon University e instalar HATI, basada en Open Office, que trabaja en LINUX", mencionó el profesor.

El Dr. Nolazco comentó que el producto ya está listo y que ha interesado a las personas que han visto presentaciones que se han realizado con este apoyo tecnológico. Explicó que falta probarlo con una persona con problemas de habla cuya retroalimentación serviría para desarrollar más la interfase. Agregó que otras dimensiones susceptibles a desarrollo adicional son la naturalidad del habla del sintetizador de texto a voz y la optimización de la tecnología para aplicaciones de educación a distancia. El profesor especificó que actualmente se trabaja en LINUX con base en Open Office, y se tiene la confianza de que pronto se podrá trabajar en Power Point Office, de Microsoft.

Así, este desarrollo abre posibilidades para personas, conferenciantes o profesores mudos o con serios problemas del habla para posibilitarlos y apoyarlos en la realización de presentaciones o la impartición de conferencias, ponencias o clases, partiendo de un texto escrito y convirtiéndolo en emisión de voz, facilitando la comunicación y el compartimiento de información y experiencias. Además, tiene el potencial de dejar documentos en Power Point bien diseñados y bien explicados para apoyar la educación a distancia.

Anteriormente, dentro del área de investigación del Departamento de Ciencias Computacionales que coordina el Dr. Nolazco, se ha desarrollado un sistema interactivo aplicado al aprendizaje del habla para personas sordas, que incluye grabación de sonidos y elementos gráficos, que derivó en un proyecto de tesis de la Maestría en Tecnología Informática y que se ha empleado en una escuela para personas con estas capacidades especiales. (Vea *Transferencia*: No. 62, abril de 2003, sección *En el Posgrado*.)

Arrancan maestrías de la EGAP

En agosto dan inicio cinco nuevas maestrías de la naciente Escuela de Graduados en Administración Pública y Política Pública (EGAP), orientadas a públicos con diversos intereses dentro de la administración gubernamental, ciencias políticas, ciencias de la comunicación, estudios internacionales, y ciencias jurídicas en los contextos nacional e internacional. Los planes de estudio de estas maestrías comparten un núcleo básico de asignaturas: Liderazgo y ética en la función pública, Métodos cuantitativos para las ciencias sociales, Política y administración pública en México, y Gobierno y sociedad civil. Además, todas las maestrías incluyen la elaboración y desarrollo de un proyecto con aplicación directa en los ámbitos de acción de cada programa.

Un distintivo de estas nuevas maestrías son las colaboraciones e intercambios establecidos mediante convenio con prestigiosas universidades de Estados Unidos y España, que permiten estancias de estudio en el extranjero y apoyos docentes.

Las maestrías son de plan semestral, con inicio en enero y agosto, y constan de 13 materias. La EGAP ofrece becas y esquemas de financiamiento y asistencias de investigación y docencia. Los aspirantes a estudiar las maestrías deben contar con buen promedio en estudios de licenciatura y un puntaje específico en el examen de admisión.

Maestría en Administración Pública y Política Pública (MAP)

Este programa busca la formación de especialistas capacitados en la política y la economía de las políticas públicas, la metodología analítica de las decisiones del gobierno, la administración pública con altos niveles de excelencia, y el liderazgo y la ética en la responsabilidad pública.

La maestría ofrece dos áreas de especialidad: a) Área de Políticas: globalización y estrategia de políticas para el desarrollo, análisis de las políticas para el desarrollo, y comercio internacional; y b) Área de Procesos Políticos: finanzas públicas y presupuestación; y medios, *marketing* político y política pública.

Entre los distintivos de esta maestría están el apoyo de Harvard University con la que el Tecnológico de Monterrey mantiene convenio, y que se traduce en una estancia de verano con reconocimiento en John F. Kennedy School of Government y asesoría del plantel docente de esta universidad; además se encuentran los componentes analíticos y cuantitativos, el enfoque en administración estratégica de organización pública, y la aplicabilidad práctica al entorno mexicano y políticas públicas nacionales como elementos destacables del programa.

El coordinador de esta maestría es el Dr. Vidal Garza Cantú, quien obtuvo la Maestría en Política Pública de John F. Kennedy School of Government, Harvard University y el Doctorado en Política Pública de Lyndon B. Johnson School of Public Affairs, University of Texas at Austin. Las áreas de investigación del Dr. Garza son política económica,

laboral y desigualdad del ingreso en México y Latinoamérica. Ha publicado en *Review of Development Economics*, *Cambridge University Press*, *Journal of Economic Issues*, la revista *Este País*, y en los periódicos *O Financiero* y, como editorialista, en *El Norte*.

El coordinador de la maestría comentó: "El programa anterior (la Maestría en Administración Pública y Políticas Públicas) ya no se ofrecerá; a partir de agosto entrará en vigor la nueva MAP, con un enfoque en donde se conjugan cuatro capacidades por desarrollar en el alumno: un sólido componente de análisis cuantitativo; conocimiento estratégico de la administración pública; liderazgo y ética de la función pública; y un claro entendimiento del contexto mexicano".

Maestría en Análisis Político y Medios de Información (MPM)

El egresado de este programa podrá dominar las técnicas y herramientas para el análisis de los fenómenos políticos y de funcionamiento del gobierno y estará en condiciones de acceder a mejores puestos relacionados con los medios de información. Además, podrá tener un lugar clave en la disposición de condiciones informativas que fomenten el debate político y la formación de la opinión pública informada.

El plan de estudios incluye materias como Investigación cualitativa de las ciencias sociales, Política y opinión pública, Periodismo y desarrollo, Política en televisión, Política y medios en México. Se ofrecen dos vertientes para materias optativas de las maestrías en Administración Pública y Política Pública y Estudios Internacionales.

La Maestría en Análisis Político y Medios de Información cuenta con el apoyo de Georgetown University, mediante un convenio que se concretiza en asesoría del programa, estancia de verano de estudiantes con reconocimiento en la universidad estadounidense y el acceso, por medio de la universidad, a medios de cobertura internacional. Como distintivos también se encuentran la inclusión de investigación teórica y práctica y un enfoque analítico y práctico dentro de la realidad mexicana y del mundo.

Coordina este programa Víctor Kerber Palma, Doctorado en Economía Internacional de la Universidad de Sofía, en Tokio, Japón. Con experiencia en periodismo y relaciones exteriores, el Dr. Kerber es también docente de comunicación internacional y medios de información.

El Dr. Kerber visualizó: "Los egresados contarán con herramientas que contribuyan al análisis y solución política de los problemas en México y América Latina, sobre todo a la luz de los procesos de transición que se viven en estas regiones. Estarán capacitados para el ejercicio político profesional, así como para su análisis en medios públicos y empresariales".

Maestría en Estudios Internacionales (MEI)

Este nuevo programa va dirigido a funcionarios interesados en los procesos políticos y en la operación de las instituciones internacionales así como a personas que busquen ocupar puestos en el servicio público federal en el área de relaciones exteriores. También encontrarán interés en este programa estudiosos y analistas de fenómenos políticos internacionales y ejecutivos empresariales que deseen comprender la dinámica internacional y que se desenvuelvan dentro de ésta.

La Maestría en Estudios Internacionales cuenta con distintivos como la inclusión de elementos como herramientas analíticas, análisis cualitativo y metodología de la investigación. Además, se promueve la adquisición del conocimiento y las habilidades especializadas en tópicos de importancia crítica para México en el ambiente global.

Por medio del acuerdo entre Georgetown University y el Tecnológico de Monterrey, la maestría incluye una estancia para talleres de verano con reconocimiento en la Escuela de Servicio Exterior de la universidad estadounidense.

El coordinador de este programa de maestría es el Dr. Freddy Maríñez Navarro. Doctorado en Sociología Política de Université Laval, Canadá, el Dr. Maríñez reúne experiencia como docente de ciencias políticas y relaciones internacionales en universidades de Canadá, Venezuela y México, y reúne, como autor y editor, publicaciones en textos y revistas especializadas.

Respecto a sus planes con esta nueva maestría, el Dr. Maríñez comentó: "Se abre la posibilidad de impulsar análisis que vayan en la dirección de comprender problemas políticos, sociales y económicos a nivel internacional". Explicó: "En este sentido, se buscará consolidar un centro de investigación orientado a estudiar los procesos e instituciones en el actual contexto globalizado lo cual nos permitirá analizar mejor el rol de México en el ámbito mundial, cuestión importante en un país en transición".

Maestría en Derecho (MDP)

El perfil del egresado es el de un especialista capacitado para hacer análisis jurídicos y legales requeridos en los campos de las políticas públicas y en actividades privadas; diseñar e implementar cambios jurídicos a instituciones nacionales; participar en la realización de negociaciones jurídicas de las corporaciones privadas; participar en los cuerpos legislativos; y aplicar herramientas teóricas y cuantitativas a los asuntos jurídicos y legales. La maestría busca un nuevo enfoque en el estudio del derecho para comprender y aprovechar los cambios de México en los terrenos de democracia y globalización.

Por medio de convenio de intercambios académicos y de investigación con la Universidad Autónoma de Barcelona, el estudiante lleva cursos de verano con reconocimiento en la universidad española. Además, con el uso de herramientas analíticas y de investigación el estudiante adquiere bases sólidas en derecho nacional e internacional y ética.

El coordinador de este nuevo programa es el Mtro. Sergio Elías Gutiérrez, egresado de la Maestría en Derecho de la Universidad Nacional Autónoma de México y candidato a Doctor en Derecho por la Universidad Autónoma de Nuevo León. Profesor de derecho con

20 años de experiencia, cuenta también con la Maestría en Administración Pública con especialidad Económica y Financiera del Instituto Internacional de Administración Pública de París, Francia.

Publicó, en conjunto con Felipe Solís Acero, *Gobierno y Administración del Distrito Federal en México*, editado por el Instituto Nacional de Administración Pública en 1984, basado en un trabajo que recibió reconocimiento por parte del Instituto. En conjunto con Roberto Rives Sánchez publicó *La Constitución Mexicana en el Siglo XX*, en 1994. El Mtro. Gutiérrez ha publicado una decena de trabajos y artículos sobre derecho/administración pública en revistas nacionales y libros colectivos.

Maestría en Derecho Internacional (MDI)

El plan de estudios se fundamenta en el derecho internacional público y comercial, las finanzas internacionales y las relaciones internacionales, el impacto jurídico de la globalización en las relaciones internacionales, así como el arbitraje, litigio y solución de conflictos internacionales.

Distingue este programa el apoyo de la Escuela de Derecho de Georgetown University y la Universidad Autónoma de Barcelona, lo que permite al estudiante realizar estancias de estudio con reconocimiento en ambas instituciones. Además, el programa tiene un enfoque teórico y práctico, que particulariza en la aplicación del derecho internacional relevante a México.

Gabriel Cavazos Villanueva es el coordinador de esta maestría, que absorbe a la antigua Maestría en Derecho Comercial Internacional. El doctorando Cavazos Villanueva es Licenciado en Derecho por la Universidad Regiomontana; cuenta con dos Maestrías en Derecho, la primera, con especialidad en Derecho Comercial Internacional, por la Universidad de Toronto, Canadá, y la segunda, recibida con honores, por la Universidad de Tulane, Estados Unidos. Es candidato a Doctor en Derecho por esta misma universidad estadounidense. Cuenta con un Diploma en Administración Pública por el Instituto Nacional de Administración Pública de México y con un Diploma en Derecho Comunitario Europeo por la Universidad de Amsterdam. Participa en los paneles binacionales establecidos conforme al sistema de solución de controversias comerciales internacionales del TLCAN y es consultor independiente en diversas áreas del derecho internacional.

Sus principales áreas de investigación se centran en la regulación del comercio internacional y la inversión así como en el derecho comparado. Ha publicado en *Tulane Law Journal* y ha participado en diversos seminarios y conferencias en Estados Unidos, Canadá, Holanda, Bélgica, Luxemburgo, Alemania y Panamá; y ha sido profesor invitado en la Universidad de Baylor (Texas).

Comentó el doctorando Cavazos: "La MDI tiene dos enfoques principales: uno que se refiere a la regulación internacional del comercio y, en general, a aspectos del llamado derecho internacional económico, y otro relacionado con aspectos de derecho internacional público. En el primero, se ofrecerán cursos tales como Litigio y arbitraje transnacionales, Derecho aduanero, Tratados de libre comercio y Derecho de la tecnología de la información. Dentro de la otra vertiente, se van a ofrecer cursos sobre Derecho internacional de los derechos humanos, Derecho de la Unión Europea, etcétera".

Reafirma AACSB acreditación a programas académicos de negocios del Campus Monterrey

La Escuela de Graduados en Administración y Dirección de Empresas (EGADE), junto con la División de Administración y Finanzas (DAF) del campus Monterrey, recibió la reafirmación de la acreditación de AACSB (The Association to Advance Collegiate Schools of Business) para los siguientes seis años, refrendando con ello la calidad de la educación que imparten en materia de negocios. Entre las escuelas de negocios acreditadas en América Latina, la EGADE es la primera en alcanzar esta categoría.

AACSB, con sede en Estados Unidos, es la organización más grande del mundo que certifica la calidad de las escuelas de posgrado en administración. Anivel mundial, ha acreditado a 451 escuelas de negocios. En América Latina, las universidades acreditadas son INCAE (Costa Rica), ITAM (México), Universidad Católica de Chile, Getulio Vargas (Brasil), Adolfo Ibáñez (Chile), IPADE (México) y Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey.

Tras un anuncio oficial realizado el pasado 26 de abril, el comité de acreditación, con la ratificación del consejo directivo de AACSB, indicó que la EGADE y la DAF obtuvieron la reafirmación con base en las siguientes prácticas y fortalezas:

- Poderosa orientación hacia su misión y sólido proceso de planeación estratégica.
- Liderazgo para transformar a la institución en una comunidad de aprendizaje en donde se estimula en los estudiantes el pensamiento crítico y la orientación hacia los valores.


- Desarrollo de habilidades para incrementar la calidad de su práctica docente.
- Un desarrollado y creciente énfasis internacional en la curricula, traducido en estudios en el extranjero, diversidad del alumnado y alianzas estratégicas.
- Desarrollo innovador de nuevos programas, como el OneMBA.
- Establecimiento de sólidos vínculos con la industria.

La EGADE es la entidad responsable de ofrecer los programas de posgrado (maestría y doctorado) en el Campus Monterrey, mientras la DAF, dirigida por el Lic. Salvador Treviño, abarca las carreras profesionales. Luego de obtener su certificación inicial en 1998, misma que debía refrendarse en 2004, ambas entidades optaron por adelantar su proceso de reafirmación con el fin de constatar que estaban listas para probarse en los nuevos criterios de acreditación, además de demostrar la aplicabilidad de los mismos en terreno latinoamericano.

En este proceso de reafirmación, que extiende la acreditación de EGADE y DAF por seis años más, los nuevos criterios propuestos por AACSB se enfocan hacia el modelo educativo, que es minuciosamente evaluado por un comité certificador.

El Dr. Jaime Alonso Gómez, director de la EGADE, comentó que esta reafirmación

fortalece la posición competitiva de sus egresados ante los empleadores, ya que constituye una garantía de la calidad de la educación que recibieron. "Como parte de nuestra filosofía de mejoramiento continuo, la EGADE constantemente participa en estos procesos de acreditación, los cuales nos permiten evaluar nuestro modelo de operación como escuela y los resultados de nuestros procesos de innovación en educación de negocios", afirmó. "Siendo el proceso de AACSB fuertemente orientado hacia la Misión, el obtener la reafirmación de la acreditación constata que la EGADE cumple lo que promete, y eso nos llena de orgullo a la vez que refrenda nuestra voluntad de continuar innovando".

En cuanto a los alumnos, el Dr. Gómez comentó que este nivel de posicionamiento de la Escuela les permite ser parte de una comunidad internacional, participar activamente en una red de negocios que les genera oportunidades y transferir sus créditos académicos a cualquiera de las escuelas acreditadas. 



Lic. SALVADOR
TREVINO (IZQ.)
Y DR. JAIME ALONSO
GÓMEZ (DER.)

Avance dinámico de la Escuela de Medicina

En los últimos meses han concretado logros estudiantes, profesores y directivos que dan testimonio de la labor de la Escuela de Medicina del Tecnológico de Monterrey (EMIS) para avanzar hacia su meta de ser líder en educación médica en Latinoamérica y una de las 100 mejores escuelas de medicina en el mundo.

Por cuarto año consecutivo, los estudiantes de la Escuela de Medicina obtuvieron el primer lugar global en el XXVI Examen Nacional de Aspirantes a Residencias Médicas (ENARM), instrumento para seleccionar los mejores candidatos de todo el país para realizar una especialidad médica. El proceso lleva a competir a aproximadamente 20 mil candidatos cada año para un promedio de 3 mil 500 plazas disponibles. El ENARM es organizado por el Comité de Enseñanza de Posgrado y Educación Continua, que depende de la Comisión Interinstitucional para la Formación de Recursos Humanos para la Salud.

Este liderazgo se nutre, entre otros aspectos, de la participación de los estudiantes en foros especializados donde obtienen distinciones y

reconocimientos. Un ejemplo de ello lo constituye Rafael Marín Medina, residente del 3° año de la especialidad en Ginecología y Obstetricia de la Escuela de Graduados de Medicina, quien obtuvo el segundo lugar en el concurso de video del Congreso Internacional de Laparoscopia celebrado en Cancún en abril de este año por su trabajo, "Embarazo ectópico cornual".


La laparoscopia es una técnica de introducción, mediante pequeñas incisiones, de dispositivos que incluyen microcámaras de video para el diagnóstico del abdomen, llamada laparoscopia diagnóstica, y la introducción de microinstrumentos de cirugía, esto es, laparoscopia operatoria. Por su parte, la histeroscopia es una técnica análoga, aplicada al útero de la mujer. El embarazo ectópico cornual ocurre cuando el lugar de implantación del óvulo fecundado se ubica fuera del útero en el punto de unión de éste con la trompa de falopio.

Además de Ginecología y Obstetricia, la Escuela de Graduados en Medicina ofrece siete especialidades más en: Anatomía Patológica y

Patología Clínica, Anestesiología, Medicina Interna. Oftalmología, Pediatría, Radiología Diagnóstica e Imagen y Cirugía General; y subespecialidades en: Medicina del Enfermo en Estado Crítico, Neurología Clínica y Neurología Pediátrica.

Conscientes de que la educación, particularmente de un profesional médico, no termina en el ámbito formal de estudio ni en las aulas, y avalados por la demanda de profesionales en todo México y allende el país, la Escuela de Medicina cuenta también con el Departamento de Educación Médica Continua. En mayo se firmó un convenio entre el Tecnológico de Monterrey, la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED) y el Departamento de Salud del Gobierno de Navarra, España, dirigido a tres áreas: docencia, asistencia e investigación. En la docencia, se buscará que los profesionales de la salud se califiquen para insertarse en esta actividad. El programa asistencial tiene el objetivo de garantizar la mayor calidad asistencial posible en los centros sanitarios dependientes del Departamento de Salud. En investigación se pretende potenciar la investigación en ciencias de la salud, coordinando las

actividades entre las instituciones, optimizando recursos y nuevos equipos investigadores.

Otra faceta del apoyo a la investigación es la participación de la Escuela de Medicina en el subcomité, dirigido por la Secretaría de Salud, que coordina las acciones de la "Formación de recursos humanos para la investigación en el área de salud". Uno de los principales programas que este comité supervisa y acciona es el de "Servicio social en investigación" para los egresados de todas las escuelas y facultades de medicina del país. Recientemente a este comité se le ha encargado también la preparación de un documento rector para la política pública de formación de recursos humanos para la investigación en salud. El representante de la Escuela de Medicina ante ese comité es el Dr. José Rafael Borbolla Escoboza, director asociado de Investigación Clínica en el Centro de Investigación y Extensión de Ciencias de la Salud (CIECS), que congrega a los laboratorios de Biología Molecular, Cultivo de Tejidos, Criopreservación e Inmuntificación Celular. 

ESTUDIANTE DE SISTEMAS DE MANUFACTURA PRESENTARÁ TRABAJO EN PRAGA


Tener uno de los 29 *papers* aceptados entre 42 solicitantes arbitrados para el evento, 1st. International Conference on Industrial Applications of Holonic and Multi-Agent Systems-HoloMAS 2003, y que como resultado la investigación sea publicada en los memorias de DEXA 2003 por la casa editorial más grande de Alemania: *Springer Verlag*, es un importante logro para el Centro de Sistemas Integrados de Manufactura, CSIM, y para la Cátedra de Investigación, Macatrónica, y para su autor, Luis Enrique Gaxiola. El Ing. Gaxiola Baqueiro es asistente de investigación del CSIM y de la cátedra, y estudiante con Beca de Excelencia de la Maestría en Sistemas de Manufactura, con especialidad en Automatización e Integración.

El trabajo de investigación que presentará (un capítulo de su tesis) se titula: "Proposal of Holonic Manufacturing Execution Systems. Based on Web Service Technologies for Mexican SMEs". El evento, HoloMAS 2003 (*Holonic and MultiAgent Systems*), Primera Conferencia Internacional en Aplicaciones Industriales de Sistemas Holónicos y Multi-Agente tendrá lugar del 1° al 5 de septiembre en Praga, República Checa. HoloMAS se celebrará dentro del marco de DEXA 2003, el cual englobará además a los siguientes eventos (incluyendo a HoloMAS): 14th. International Conference on Database and Expert Systems Applications-DEXA 2003; 5th. International Conference on Data Warehousing and Knowledge Discovery-DaWaK 2003; 4th. International Conference on Electronic Commerce and Web Technologies-EC-Web 2003; 2nd. International Conference on Electronic Government-EGOV 2003; y 14th. International DEXA Workshop.

Para entender en qué consiste la propuesta que presenta el Ing. Gaxiola en su trabajo, es preciso comprender el significado de *holon*, *holonic* y *Holonic Manufacturing Systems (HMS)*. *Holon*, palabra introducida por el científico húngaro Koestler (1967), es una combinación del griego *holos* (completo) y el sufijo *-on* para representar la unidad básica de organización de un sistema social y biológico que, al mismo tiempo que está compuesta de unidades más pequeñas, también forma parte de una cadena más larga o un todo. Koestler observó que la fuerza de una *holarquía* u organización no jerarquizada (*holarchy*), radica en que capacita la construcción de complejos sistemas con el uso eficiente de los recursos, haciéndolos resistentes a los disturbios y adaptables a los cambios del ambiente en el que se desenvuelven. La estabilidad de holones y holarquías proviene de su característica de ser unidades confiables e

independientes, que manejan las circunstancias y problemas desde su particular nivel de existencia sin pedir ayuda a holones de niveles superiores, aunque sí reciben instrucciones y son subordinados por ellos; es aquí donde se asegura la efectiva operación de las cadenas totales (de organización). Los Sistemas de Manufactura Holónica (HMS) representan la aplicación de estos conceptos a la industria de la manufactura. La meta es trabajar atendiendo a los beneficios que las organizaciones holónicas proveen a los organismos vivos y a las sociedades tales como estabilidad al afrontar los disturbios, adaptabilidad y flexibilidad frente a los cambios, y eficiente uso de los recursos.

El trabajo presenta un novedoso enfoque en el campo de los Sistemas de Ejecución de Manufactura, MES (*Manufacturing Execution Systems*) a través del uso de tecnologías *Web Service* y protocolos para la integración de información proveniente de diferentes fuentes hacia diferentes destinos dentro de un ambiente holónico. El enfoque está dirigido hacia la integración de sistemas en empresas de manufactura mexicanas medianas y pequeñas, en un ambiente en el cual el uso de software especializado de origen comercial se encuentra restringido debido a su alto costo y escasa adaptabilidad a las PYMEs (Pequeñas y Medianas Empresas) de los países en vías de desarrollo. Se presenta el diseño de un "Holon-MES" con el propósito de que éste sea flexible para adaptarse a las PYMEs ya mencionadas. El desarrollo que éste tiene se está verificando sobre la celda de manufactura de mecatrónica del Campus Monterrey y se espera concluirlo en septiembre de este año. Basados en los resultados derivados del proceso de validación del modelo a escala académica, se tiene como objetivo extender y transferir este modelo a tres PYMEs mexicanas, para apoyar su modernización tecnológica.

Coautores de la investigación son: el doctorando Miguel de Jesús Ramírez Cadena, profesor investigador del Departamento de Mecatrónica y asesor de tesis de Ing. Gaxiola; el Dr. Guillermo Jiménez, profesor investigador del Centro de Investigación en Informática; y el Dr. Arturo Molina Gutiérrez, profesor investigador del Centro de Sistemas Integrados de Manufactura, CSIM, quien dirige la Cátedra de Investigación titulada "Mecatrónica", la cual soporta económicamente al proyecto y de la cual este trabajo es fruto. 

Metodología para la evaluación de la flexibilidad en celdas de manufactura

Mercedes Elena Chacón Guerrero

Como consecuencia de la globalización de los mercados y de los crecientes cambios en las necesidades, deseos y requerimientos de los clientes, las industrias manufactureras se han visto obligadas a buscar nuevas opciones que les permitan mantener su competitividad en los mercados y adaptarse rápida y fácilmente a estos cambios. La flexibilidad surge como una característica que le permite a los sistemas de manufactura responder rápida y eficientemente a estos cambios, asegurando calidad y eficiencia.

En torno al concepto de flexibilidad se han desarrollado muchos estudios, y todos ellos coinciden en que es un concepto multidimensional, muy subjetivo e incluso impreciso en muchas ocasiones, todo lo cual lo hace difícil de implementar [1]. La mayoría de los estudios relativos a este concepto se han centrado en el análisis de los tipos de flexibilidad existentes y sólo un número muy reducido de investigaciones se ha dedicado a determinar cómo puede medirse o determinarse el nivel de flexibilidad de un sistema o de una organización.

La falta de una herramienta claramente definida, que determine las características de flexibilidad en un sistema o en una organización y que sirva para realizar una evaluación o cuantificación de la misma, ha llevado a proponer en esta investigación el diseño y construcción de una metodología para la medición de la flexibilidad, de tal manera que la misma sirva de apoyo para la realización no sólo de la evaluación, sino que también sirva como herramienta de diagnóstico en los sistemas a los que será aplicada.

Descripción de la metodología de evaluación desarrollada

En el contexto de los sistemas de manufactura, la flexibilidad puede ser definida como la habilidad del sistema para ajustar o adaptar sus recursos a los cambios en el mismo, debidos normalmente a factores tanto internos como externos, tales como: productos, procesos, demandas, cargas, máquinas, empleados, etc. [2].

Para el desarrollo de la metodología de evaluación se establecieron una serie de alcances con la finalidad de limitar la extensión de este trabajo de investigación; los dos más importantes fueron los siguientes:

- La metodología propuesta es aplicable a celdas de manufactura. Una celda de manufactura es un sistema de producción que consiste de dos o tres estaciones de procesamiento enlazadas entre sí a través de un sistema de manejo de materiales [3].

Para la evaluación de la flexibilidad de las celdas de manufactura sólo se considerarán los

tipos de flexibilidad relativos a la parte operacional de la celda; es decir, aquellos que tengan que ver con los recursos físicos empleados para el proceso productivo llevado a cabo dentro de ésta, éstos son los equipos, las máquinas y las herramientas.

Sobre la base de los alcances mencionados anteriormente se construyó la estructura o taxonomía de la flexibilidad de una celda de manufactura, que consiste en la clasificación de la flexibilidad propuesta para este tipo de sistema de producción.

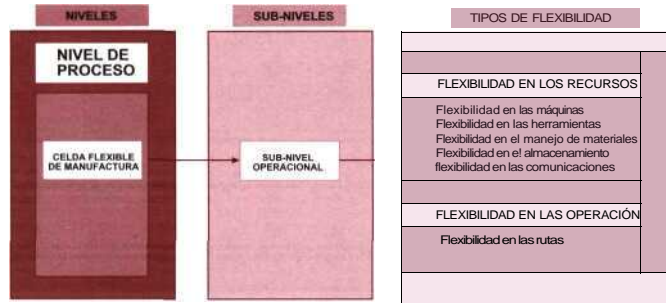


Figura 1. Taxonomía de la flexibilidad en Celdas de Manufactura

En la figura anterior se observan los niveles y subniveles considerados en la taxonomía propuesta con la finalidad de simplificar el análisis. Específicamente, el nivel por tomar en cuenta en las celdas de manufactura y de acuerdo con los alcances establecidos fue el nivel de proceso, dentro del cual se considerará el sub-nivel operacional y, dentro de él, los diferentes tipos o dimensiones de flexibilidad por evaluar.

Un tipo o dimensión de flexibilidad consiste de un nombre y de una definición verbal del mismo [4]. En la investigación desarrollada los tipos de flexibilidad considerados fueron los siguientes:

- Flexibilidad en las máquinas
- Flexibilidad en las herramientas
- Flexibilidad en el sistema de manejo de materiales
- Flexibilidad en el sistema de almacenamiento
- Flexibilidad en las comunicaciones
- Flexibilidad en las rutas

Una vez construida la taxonomía de la flexibilidad se diseñó la herramienta de evaluación. A continuación se señalan las características y ventajas de la misma.

Características de la metodología de evaluación diseñada:

- a) La metodología para la evaluación diseñada se basa en la implementación de los principios de lógica difusa en la medición de la flexibilidad.

La lógica difusa utiliza el conocimiento de expertos para la selección de las variables que van a ser evaluadas (indicadores de flexibilidad), de los valores que las mismas pueden tomar y para la construcción de las escalas de evaluación que van a emplearse [5].

En la lógica difusa el conocimiento se representa por medio de reglas de producción "IF-TH EN", que modelan las dependencias funcionales entre las características operacionales del sistema de manufactura por evaluar y la característica del sistema que quiere ser determinada: la flexibilidad.

La lógica difusa permite además que todos los parámetros o variables que se emplean para el procedimiento de cuantificación puedan ser representados lingüística y numéricamente (por medio de palabras y por medio de números).

- b) La metodología de evaluación diseñada permite medir o evaluar cada uno de los tipos de flexibilidad por separado; es decir, permite la obtención del índice de flexibilidad en las máquinas, en las herramientas, en el sistema de manejo de materiales, en el sistema de almacenamiento, en las comunicaciones, en las rutas y en el índice de flexibilidad total de la celda.

- c) Para emplear la metodología se requiere la identificación de las características de la celda de manufactura por evaluar. Las características requeridas para la ejecución del proceso de evaluación son relativas a aspectos o parámetros operacionales y especificaciones físicas de los equipos, máquinas, herramientas y procesos de la celda.

d) Los valores de cada una de las características de la celda pueden ser evaluados sobre escalas numéricas y sobre escalas lingüísticas. Los intervalos numéricos dentro del cual han sido definidas las escalas de evaluación varían dependiendo del parámetro al cual se hace referencia. Las categorías definidas para las escalas lingüísticas son idénticas para todos los parámetros: "baja", "aproximadamente baja", "media", "aproximadamente alta" y "alta".

e) Para la determinación de los índices de flexibilidad se definieron seis sistemas difusos diferentes, a partir de los cuales se determinarán los seis índices definidos.

Los valores de los indicadores constituyen las variables de entrada a cada uno de los sistemas difusos definidos y son introducidos a los sistemas como variables numéricas.

Las variables de salida o resultados de la aplicación de cada uno de los sistemas difusos constituyen los índices de flexibilidad requeridos, y vienen dados en escalas numéricas sobre un intervalo comprendido entre 0 y 100.

f) Para la implementación, ejecución y visualización de la metodología de evaluación, se hizo uso del too/box de lógica difusa del MatLab, denominado FIS (*Fuzzy Inference System*). Los sistemas difusos empleados para la determinación de cada uno de los índices de flexibilidad fueron diseñados y pueden ser visualizados en el FIS del MatLab.

Ventajas de la metodología de evaluación propuesta:

a) Incorpora el conocimiento humano, como elemento principal en la evaluación.

b) Permite la evaluación y análisis de cada tipo de flexibilidad en forma separada pudiéndose obtener los índices de flexibilidad para cada uno de ellos y, al mismo tiempo, obtener el índice de flexibilidad total de la celda.

c) Permite la comparación entre las medidas obtenidas para las diferentes máquinas existentes en la celda, para las diferentes estaciones de trabajo de la celda e, incluso, para distintas celdas de manufactura que sean evaluadas.

d) Los resultados de la aplicación de esta metodología vienen dados por medidas directas de la flexibilidad que se obtienen sobre la base de parámetros operacionales medibles del sistema (tiempos de preparación y de recambio, número de rutas de manufactura, variedad de productos, versatilidad, etc.), a diferencia de otro tipo de medidas existentes, que se centran normalmente en las consecuencias económicas o de funcionamiento de la flexibilidad (beneficios, reducción de tiempos, etc.).

e) Es una metodología de evaluación flexible y adaptable, ya que puede proveer medidas de diferentes sistemas, sin requerir grandes cambios en su estructura cada vez que el sistema por evaluar sea modificado.

f) Las medidas manejadas por el sistema de evaluación pueden ser datos numéricos o datos lingüísticos y los valores resultantes pueden ser cualitativos y/o cuantitativos, pero en ambos casos son de fácil interpretación.

g) El método propuesto permite además de cuantificar la flexibilidad, caracterizar la celda de manufactura, ya que en él se emplean escalas de evaluación que exigen la determinación de parámetros y características técnicas y operacionales de la misma.

Caso de estudio

Se aplicó la metodología de evaluación a una celda de manufactura didáctica seleccionada como caso de estudio, ubicada en el Tecnológico de Monterrey, Campus Aguascalientes cuyas características principales son las siguientes:

- Es una celda con seis estaciones de trabajo (estación de almacenamiento, estación de manejo y transporte de materiales, estación de maquinado, estación de ensamble, estación de inspección y estación de control).

- Tiene como función principal realizar las operaciones necesarias para el desarrollo de un proceso productivo que permita la obtención de un producto o bien terminado, de tal manera de ilustrar el

funcionamiento, los componentes, las aplicaciones y las ventajas de este tipo de sistemas de producción a los estudiantes de las carreras de ingeniería de la institución donde está instalada.

Resultados obtenidos de la aplicación de la metodología de evaluación

- La aplicación de la metodología de evaluación a la celda de manufactura seleccionada como caso de estudio permitió la determinación de la flexibilidad en los sistemas de almacenamiento y de manejo de materiales de la celda, en las máquinas de la celda, en las rutas y en el sistema de comunicaciones de la celda, así como la flexibilidad total de la celda, con los siguientes valores obtenidos:

- La obtención de los índices de flexibilidad individuales de la celda de manufactura didáctica permitió determinar las características críticas de los elementos de la misma que reducen su facilidad de adaptación a los cambios. Estas, en consecuencia, constituyen las áreas que requieren mejoras para aumentar la flexibilidad en la celda.

- La aplicación de la metodología de evaluación a la celda de manufactura didáctica permitió apreciar las ventajas de la misma, obteniéndose resultados valiosos a pesar de la simplicidad de la celda evaluada. Por ello se puede predecir que al aplicar ésta a celdas de mayor complejidad los resultados obtenidos serán también de gran confiabilidad.

Referencias bibliográficas:

[1] Tsourveloudis, Nikos C. and Yannis A. Phillis. "Manufacturing Flexibility Measurement: A Fuzzy Logic Framework". *IEEE Transactions on Robotics and Automation*. Volumen 14. No. 4, 1998.

[2] Gupta, Y.P., Goyal, S. "Flexibility of Manufacturing Systems: Concepts and Measurements". *European Journal of Operational Research*. Volumen 43, págs. 119-135, 1989.

[3] Groover, Mikell P. *Automation, Production Systems, and Computer Integrated Manufacturing*. Segunda Edición. Prentice Hall, 2001.

[4] Shewchuk, John P. and Colin L. Moodie. "Definition and Classification of Manufacturing Flexibility Types and Measures". *The International Journal of Flexible Manufacturing Systems*. Volumen 10. págs. 325-349, 1998.

[5] Yen, Jhon and Langari, Reza. *Fuzzy Logic: Intelligence, Control and Information*. Prentice Hall, 1999.

Mercedes Elena Chacón Guerrero, obtuvo el grado de Maestra en Ciencias con especialidad en Sistemas de Manufactura del Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey, en junio de 2003. Correo electrónico. al978024@mail.mty.itesm.mx
Desarrolló su tesis de grado bajo la asesoría del MC Ricardo Jiménez profesor investigador del Centro de Sistemas Integrados de Manufactura, CSIM. Correo electrónico: rjimenezg@itesm.mx

Tesis presentadas por alumnos de posgrado de Campus Monterrey en junio de 2003

Electrónica, Computación, Información y Comunicaciones

Doctorado en Informática

"Un algoritmo genético multimodal y su aplicación al problema de ruteo de vuelos con múltiples paradas". Eduardo Uresti Charre.

"Configuration wizards and software product lines". Guillermo Jiménez Pérez.

Maestría en Administración de Tecnologías de Información

"Modelo y estrategias de negocios electrónicos para capitalizar un portal de contenido especializado". Daya Arizmendi Jiménez.

"Modelo de implementación de *data mining* como una herramienta estratégica dentro de las empresas mexicanas". Aarón Isui Estrada Morales.

"Trabajo exploratorio en la adopción de las redes de entrega de contenido (*content delivery networks*) en empresas medianas y grandes en México". Omar Alejandro Tolentino Sandoval.

"Minimización de la resistencia al cambio. Modelo para implementar y administrar un proceso de cambio". Yadira Aidé Vera González.

"Identificación de los factores que influyen en la decisión de compra del consumidor electrónico mexicano". Lizbeth Rodríguez Pérez.

"Estudio de factores que influyen en la compra de boletos de avión por Internet". Mauricio Montiel Solís.

"Tecnología *multihead & web* para el apoyo de implementación de tecnologías *flow manufacturing*". Amando Ramírez Santaella Pineda.

"Modelo de administración de proyectos de desarrollo de software con equipos autodirigidos". Paul Méndez Maldonado.

"Propuesta de un sistema de retroalimentación de desempeño apoyado por una herramienta informática: El caso de su aplicación en un grupo de mujeres empresarias". Jorge Octavio Castro Valdez.

"Factores a considerar en la implementación y asimilación de tecnología de información dentro de la organización durante un proceso de cambio tecnológico". Arturo Venegas Tinoco.

"Factores de éxito e inhibidores en el uso de un *help desk* basado en Internet para ofrecer soporte técnico". Rafael Eugenio Balmori Jorge.

"Factores críticos de éxito en la implementación de estrategias de CRM en empresas de Monterrey, México". Freddy Eduardo Reyes Leaño.

"Estudio para la determinación de los principales factores de impacto en la implementación de sistemas de información". Alfonso Mauro González Caballero.

"Elementos críticos de la implementación de CRM en la industria de las telecomunicaciones". Alma Lilitiana Villalobos Arenas.

"Modelo para el aprendizaje de formulación de escenarios de estrategias competitivas". Ivonne Ibarra Azuara.

"Metodología para la implementación de *balanced scorecard* en una empresa de telecomunicaciones en México". Jorge Alberto

Córdova Vega.

"Modelo de selección de información sobre competidores". Edwin Jesús León Bojórquez.

Maestría en Administración de las Telecomunicaciones

"Administración de las telecomunicaciones: Una perspectiva organizacional". Pedro Rojas Cabrera.

"Regulación de las telecomunicaciones en México: Determinación de variables de control de acceso entre proveedores de servicios de telefonía local y larga distancia". José Andrés Suárez Canales.

"Esquema alterno de distribución de los parámetros de voz transmitidos en una red IP". Araceli Ruiz Alfaro.

"Evaluación del comportamiento de aplicaciones de pérdidas restringidas en una red *ad-hoc* implementada con DSR". Patricia Yaneth Meza Leal.

Maestría en Ciencias Computacionales

"Simulación computacional como complemento a diseño topológico basado en heurísticas". Rogelio Gutiérrez Delgado.

Maestría en Ingeniería Electrónica: Sistemas Electrónicos

"Medición de parámetros electrónicos y análisis económicos enfocado al entorno nacional". Carlos Enrique Valdés Parada.

"Interfase digital para sistema correlador de transformada conjunta híbrido óptico-digital". Marc Marie Jude Christian y Michel Jolibois Pérez.

Maestría en Ingeniería Electrónica: Telecomunicaciones

"Performance analysis of CDMA2000 Maclayer unit OBICE/DATA integration". Fernando Agustín Domínguez Ferrer.

"Evaluating organization and connectivity in *ad-hoc* wireless networks". Aldo López Gudini.

"Evaluating connectivity and quality in *ad-hoc* networks through clustering and trellis algorithms". Martha Lucía Torres Lozano.

"Propagación infrarroja de haces adifraccionales en la atmósfera". José Adán Hernández Nolasco.

"Analysis of multipath performance of UWB systems using an autoregressive channel modeling". Enrique René Bastidas Puga.

Maestría en Sistemas Inteligentes

"Diseño de la interfase HATI para apoyo a personas con problemas de habla". Víctor Manuel Méndez Ábrego.

"Manejo de ontologías en sistemas multiagentes por medio de un agente de ontologías aplicado a JTIK". Héctor Gibrán Cevallos Cancino.

"Seguimiento de una persona en tiempo real utilizando métodos derivados". Carlos Enrique Aguilar Reyes.

"Manejo de incertidumbre por medio de sistemas de lógica difusa tipo 2 para modelación de sistemas no lineales". Germán Montalvo Maldonado.

Maestría en Tecnología Informática

"Minería de datos en procesos escolares". Ma. Teresa Ríos Quezada.

"Distribución de datos para bases de datos

distribuidas, una arquitectura basada en componentes de software". Francisco Álvarez Cavazos.

"Ingeniería de dominio orientada a objetos aplicada al *framework* para la implementación de agentes de administración". Carlos Omar Torres González.

"Plataforma de red programable basada en Cobra para proveer QOS en demanda". Mano Alberto Montoya Martínez.

"Propuesta de un proceso para desarrollar web services utilizando *unified modeling language*". Martha Janet de la Luz García López.

"Uso de *triggers* y *snapshots* como técnica incremental en el proceso de extracción, transformación y transferencia de datos (ETT) de un *data warehouse*". Ma. Elizabeth Alcalá Flores.

"Usabilidad y diseño en el usuario utilizando prototipos". Saulo Hernández Osoria.

"Una herramienta basada en procesamiento y reconocimiento de voz para la mejora en pronunciación de vocales de personas con problemas auditivos". Cristina Verónica González Córdova.

"Esquemas de interoperabilidad entre las bibliotecas digitales *Phronesis* y *Marian*". Carlos Yanuario Rivero Gómez.

Humanidades y Ciencias Sociales

Maestría en Prospectiva Estratégica

"Vinculación del sureste de México a través del desarrollo del cluster agroindustrial del plátano: Una visión prospectiva". Lorena Anaya González.

"La regulación de los servicios públicos y el capital social: Caso Superintendencia General del Sistema de Regulación Sectorial en Bolivia". Jessica Doris Lanza Butrón.

"Líbano: Un futuro incierto". Miguel Elías Lases.

Ingeniería y Arquitectura

Maestría en Automatización con especialidad en Ingeniería de Control

"Análisis y simulación de un ABS bajo diferentes técnicas de control". Raúl Ceceña.

"Sintonización de controladores antelimentados basada en la respuesta en lazo cerrado". Claudia Margarita Sánchez Cazares.

Maestría en Biotecnología

"Evaluación de la estabilidad del jugo de uva (*vitis rotundifolia*) fortificado con extractos fenólicos, ácido ascórbico y procesado por alta presión hidrostática". Armando del Folio Martínez.

"Efecto de la germinación sobre el contenido y perfil de isoflavonas del frijol negro (*phaselus vulgaris*) y su capacidad para inhibir el crecimiento de células cancerosas hormonodependientes de mama". Janeth A. Gutiérrez Uribe.

"Efecto de una dieta con elevado contenido de lípidos sobre la toxicidad de DI2-ETL hexil ftalato, di-n-octilftalato y butil utilizando ratas *wistar* modelo y experimental". César Rodríguez.

"Evaluación de estrategias para facilitar el escalamiento de un proceso prototipo para la

recuperación y purificación de *ficocianina* a partir de *Spirulina máxima*". Gerardo Escobar Chanona.

"Biosíntesis de ácido giberélico con bajo contenido de fumanisinas a partir de maíz y arroz por *Gibberella fujikuroi*". Karina Blanco López.

Ingeniería y Administración de la Construcción

"Técnicas de reparación del concreto en edificación urbana". Breth Adán Velázquez Moreno.

"Individualización en vivienda de interés social. Una alternativa ante la masificación". José Ibarquengoytia Borrego.

"EPR en la administración de proyectos de construcción". Ramiro Rodríguez Ortega.

"Diseño de bitácora de obra con apego a la normatividad legal y a mecanismos de gestión de la calidad". Abdel Serna Vázquez.

"Metodología para el apoyo de la administración de la información basada en el flujo de datos para la reducción de tiempo en la toma de decisiones". Fernando Herrera Bobadilla.

"Análisis dinámico explícito de cascarones". José Fernando García Mendivil.

"Análisis de edificios inteligentes". Leonel Ramírez Cruz.

"Administración del flujo efectivo en pequeñas y medianas empresas constructoras". Alejandro Ramírez Avila.

"Metodología para el análisis de la calidad y productividad en empresas de ingeniería mediante la aplicación de prácticas de producción ajustada". Patricia Rueda Villa.

"Metodología para el control administrativo de tiempo y costo reales de ejecución, por contratos bajo precios unitarios". Silvestre Aguilera Herrera.

"Propuesta de vivienda de interés social en adobe estabilizado basado en principios bioclimáticos para Monterrey". Nadia Paloma De Anda Núñez.

"Estudio del comportamiento de losas de lámina y concretos de anhidrita bajo cargas gravitacionales". Leonel Ivanovich López Guzmán.

Maestría en Ingeniería Energética

"Simulación del consumo energético en edificios". Héctor F. Huerta Garza.

"Metodología para la operación óptima de plantas de cogeneración". Manuel Ángel González Chapa.

"Modelación de un intercambiador de calor para enfriamiento aprovechando el frío del subsuelo". Antonio Israel Gutiérrez Jiménez.

"Administración de energía eléctrica". Omar López Espinoza.

"Compensación de potencia reactiva mediante un filtro activo de armónicas monofásico". José Antonio Yamaguchi López.

"Generación de mapas de viento para la evaluación del recurso eólico en la zona norte de Nuevo León". Rómulo Sánchez Córdova.

"Análisis cuantitativo de los procesos de conversión y separación para la detención de metil ésteres (biodisel)". Nadhiely del Pilar Martínez Bello.

"Estudio cinético de la reacción de transesterificación de aceite de soya". Javier Aranda Alarcón.

"Modelación de un intercambiador de calor

para enfriamiento. Aprovechando el frío de subsuelo". Antonio Israel Gutiérrez Jiménez.

Maestría en Ingeniería Industrial

"Global managers: the skill-set hended to succeed in the international arena". Juan Martín Ireta Sánchez.

Maestría en Sistemas Ambientales

"Clasificación de la vegetación de la sierra Cerro de la Silla mediante una imagen de satélite y un análisis defactores abióticos". Yunin Aguilar Vásquez.

"Desarrollo de un algoritmo de optimización paramétrica global para un modelo de utilización de agua". Helia Magali Morales Ramírez.

"Optimización multiobjetivo de procesos usando algoritmos genéticos". Ma. Del Carmen Barcena Ramírez.

"Modelación de oxígeno disuelto y DBO en el Río Pesquería utilizando QUAL2E". Lizzette Del Carmen Landaverde Velarde.

"Clasificación de la cobertura del suelo en la sierra El Fraile y San Miguel utilizando SIE y percepción remota". Adolfo Cajetas Bermeo.

"Técnicas de geoestadística en la evaluación de suelos contaminados. Aplicación en un caso de estudio". Sandra Luz Correa Montero.

"Aplicación de modelos semi-empíricos para el análisis y pronósticos de la calidad del aire en el área metropolitana de Monterrey, N.L.". Ignacio García Sánchez.

"Propuesta metodológica para evaluar el impacto ambiental de una mina a ciclo abierto utilizando sistemas de información geográfica y sensores remotos". Alberto Monjardin Herrera.

Maestría en Sistemas de Calidad y Productividad

"Evaluación de la viabilidad de un modelo conceptual del sistema de manufactura esbelta utilizando el modelo del sistema viable". Arturo Alejandro Argueta Trujillo.

"Eficacia de los métodos y herramientas de solución de problemas en no conformidades de auditorías de calidad". Rita Manuela Ruiz Acuña.

"Análisis, propuesta de mejora y modelo de negocio en la industria del *retailing*. Caso específico de estudio". Víctor Hugo Ríos Acosta.

"Certificación ISO/TS 16949: 2002 y manufactura esbelta". Carla Hernández Hernández.

"Metodología para controlar y mejorar los índices o indicadores de desentono de las empresas manufactureras híbridas". Blanca A. García González.

"Factores críticos de éxito en la implementación de la administración por calidad total en la industria del acero". Ernesto Kullick Montalvo.

"Modelo de aprovechamiento del conocimiento existente en las organizaciones para el desarrollo de nuevos productos". Edgar Fabián García Cantú.

"Efecto del calor en la productividad". Lucía Daniela Garza García.

"Definición y análisis de las competencias laborales de los puestos directivos de apoyo en una institución privada de educación superior". Claudia Susana Bravo Villarreal.

"Evaluación del desempeño de una herramienta de autodiagnóstico organizacional desarrollada con base a los criterios del premio europeo a la calidad".

Luis Genaro Puente Méndez.

"Instrumento para medir el grado de esbeltez en una empresa de manufactura". Gilberto Vázquez López.

"Aplicación y análisis de los elementos que construyen la metodología Seis Sigma en una empresa productora de grafito". Ricardo Adolfo Díaz Pérez.

"Desarrollo de simuladores basados en casos y dinámicas de sistemas para el sostenimiento de sistemas de calidad". Francisco Rojas Cabrera.

"Interfaz de usuarios para el robot Motomon modelo Yasnac k3". Enrique Guajardo Santos.

"Transición de manufactura esbelta a manufactura ágil en un ambiente de alta variedad de productos y bajo volumen de demanda". Margarita Alanís Rodríguez.

Maestría en Sistemas de Manufactura

"Modelo para el reconocimiento de proyectos previo al DMAIC de Seis Sigma". Luis Roberto Ramírez Yáñez.

"Evaluación de tiempo en operaciones de fresado de alta velocidad - impacto del perfil de aceleración". Angélica Guadalupe Rodríguez Sánchez.

"Mapeo tecnológico usando *systematic layout planning* (SLP), el caso de la investigación en biomateriales". Elias Olivares Benítez.

"Integración de TRIZ y Seis Sigma o herramientas afines". David Gutiérrez Franco,

"Aplicación de la biomecánica en las estaciones de trabajo manuales". Jorge Alberto Salazar Kleen.

"Cálculo de la capacidad de proceso en ensambles como parte de la metodología Seis Sigma utilizando el método de Montecarlo y límites de especificación dinámicos". Hugo Vicente Hernández Cárdenas.

"Reciclado de ABS (Acrylonitrilo- Butadieno- Estireno)". Saúl Franco Balderas.

"Síntesis y caracterización de un nano composito magnético de matriz polimérica y partículas de Co Fe₂O₄ obtenidas *in-situ*". Roberto Chapa Rodríguez.

"Aplicación de la técnica de administración visual del piso de trabajo de la PYME mexicana". José Amoldo Rivas Macías y Víctor Daniel Linares del Moral.

"Metodología para la evaluación de la flexibilidad en celdas de manufactura". Mercedes Elena Chacón Guerrero.


"Estudio de las condiciones de proceso para la producción de hojas de poliestireno utilizando material reciclado". José Manuel García Córdova.

"Estudio geológico de resinas de polietileno utilizadas en la obtención de película multicapa". Ana Esquivel López.

"TRIZ y diseño industrial". Mónica del Carmen Bumás Azcanio.

"Modelación de un tractor de oruga". Manuel Reyes Gutiérrez.

"Análisis y complemento entre Seis Sigma y ALE". Luis Osvaldo Treviño Álvarez.

"Metodología para la protección contra la corrosión de estructuras metálicas: Una herramienta metodológica computarizada". Judith Eugenia Camargo Gabriel. 



Terapia celular: La medicina del futuro

Jorge E. Moreno Cuevas, Rosamaría López-Franco y
Teresa González-Garza y Barrón

Durante el Renacimiento, hacia 1536, el médico alemán Paracelsus describió en su libro *Der Grossen Wundartzney* (NIH, 1998) las bases de lo que hoy se considera la terapia celular. Paracelsus mencionó que el corazón sana al corazón, el pulmón sana al pulmón, el hígado sana al hígado y el bazo sana al bazo. Este científico, al igual que muchos de sus contemporáneos, estaba convencido del uso de células vivas para el tratamiento de enfermedades. Durante varios siglos esta técnica desarrollada en el siglo XVI cayó en el olvido. No fue sino hasta los últimos años que ha recobrado un gran auge por e importante potencial que representa para el tratamiento de un amplio rango de enfermedades y afecciones.

La terapia celular se define como el trasplante de células vivas a un organismo con el propósito de reparar tejido y funciones perdidas. Estas células reciben el nombre de células madre o SCs (por las siglas en inglés de *stem cells*), y son células indiferenciadas, que tienen la capacidad de auto-replicarse y de dar lugar a otras células especializadas como células del hígado, corazón, neuronas, músculo, piel, etc..

En este tipo de terapia, las células empleadas pueden ser SCs o células ya especializadas y pueden provenir del mismo paciente o de un donante. Las células se inyectan al torrente sanguíneo o son colocadas directamente en el sitio del órgano por tratar. La terapia celular homologa (empleo de células vivas del mismo paciente) evita complicaciones y costosos tratamientos de supresión del sistema inmunológico para prevenir rechazos o las contaminaciones provenientes de un donador.

Recientemente, se han comenzado a coleccionar las células del cordón umbilical de los bebés durante el momento del nacimiento, para ser almacenadas en congelación en bancos especializados, hasta el momento de su posible uso en terapia celular. El potencial de este tipo de células es muy grande ya que en el embrión las SCs son capaces de diferenciarse o especializarse hasta en 216 linajes o líneas de células diferentes que constituyen el cuerpo humano, formando los órganos y tejidos del futuro individuo.

Después del nacimiento, el organismo cuenta con varias fuentes de SCs ya que las células están en un proceso de constante renovación. En promedio, todas las células de la piel son renovadas en una

semana; la sangre, en tres meses; el epitelio de la mucosa intestinal, en un mes y en las gónadas de los varones, los espermatozoides, cada 90 días. La diferenciación de las SCs en el cuerpo humano se lleva a cabo por procesos algunos aún desconocidos. En el caso de las SCs en cultivo de laboratorio, con la ayuda de compuestos farmacológicos específicos, llamados inductores de diferenciación, es posible iniciar de forma controlada el proceso de especialización. En estos cultivos se utilizan células provenientes de la médula ósea, cordón umbilical o sangre periférica de cualquier paciente. También pueden emplearse células madre localizadas en capas o sitios específicos de la piel, el tracto digestivo, el sistema nervioso y las gónadas, sin embargo, su proporción respecto a células ya diferenciadas es comparativamente menor que en el embrión, médula ósea o sangre periférica. A la fecha, diferentes laboratorios en el mundo han sido capaces de generar en el laboratorio cardiocitos (células del corazón), células endoteliales (células de los vasos sanguíneos), condrocitos (células de cartílago), osteocitos (células del hueso), hepatocitos (células del hígado) y células del sistema nervioso, entre otras.

Existen una serie de hechos aún no dilucidados dentro de la terapia celular; tal es el caso de la forma en que las SCs se alojan en un tejido que ha sido dañado, donde aparentemente una serie de factores inducen a la permanencia de las mismas en un sitio y, a su vez, se inicia un proceso de especialización que las hace comportarse en forma semejante a las células sanas del tejido que les rodea. Una vez obtenido un cultivo de células diferenciadas y su posterior trasplante al paciente, se espera que éstas ayuden a recobrar la función del órgano perdida.

Las aplicaciones prácticas en la generación de SCs son muy amplias:

- los cardiocitos generados en el laboratorio pueden ser auto-trasplantados en el paciente con falla cardíaca,
- las células endoteliales se auto-trasplantan en pacientes con problema circulatorio (diabéticos),
- los osteocitos se inyectan en personas con osteoporosis o pérdida de la masa ósea por accidentes, y


- los hepatocitos y células nerviosas se trasplantan en pacientes con insuficiencia del hígado y enfermedades degenerativas del sistema nervioso (Parkinson y Alzheimer), respectivamente.

Actualmente existen reportes de tratamientos exitosos de enfermedades como Parkinson, esclerosis múltiple, diabetes y afecciones cardíacas, entre otras, tanto en animales de laboratorio como en humanos (NIH, 2003). No obstante los avances descritos, aún existe un campo muy amplio por dilucidar y perfeccionar en la terapia celular. Investigadores en el área concluyen que en un lapso no mayor a cinco



MÉDULA ÓSEA

años, esta tecnología será utilizada en forma rutinaria para el beneficio de millones de pacientes que a nivel mundial requerirán de algún tipo de trasplante.

En el Tecnológico de Monterrey se ha integrado un grupo de investigación multidisciplinario, con representantes del área de medicina general (Jorge Moreno), hematología y oncología clínica (Alberto Siller), biología celular (Rosamaría López y María Teresa González), bioingeniería (Martha Morgado), fisiología y cardiología (Demetrio Arcos) e inmunología (Enrique Martínez), cuyo objetivo dentro de la cátedra de investigación denominada "Terapia Celular y Medicina Regenerativa" es el empleo de células de médula ósea y sangre periférica de niños y adultos, para aislar SCs y reproducirlas con alto rendimiento y velocidad en condición de microgravedad (tal como sucede en el cuerpo humano) para posteriormente diferenciarlas en forma específica y controlada, hasta su aplicación clínica. Este grupo de trabajo está organizado en tres centros: Centro de Expansión y Escalamiento, Centro de Caracterización y Diferenciación Celular, y Centro de Aplicación en Modelos Animales, donde ya hemos obtenido los primeros cultivos de células diferenciadas. 

Jorge Moreno obtuvo el Doctorado en Biología del Cáncer de la Universidad de Texas en 1999. Es profesor investigador de 1 a Escuela de Graduados en Medicina- Centro de Investigación y Extensión de Ciencias de la Salud del Campus Monterrey; y profesor principal de la Cátedra de investigación, "Terapia Celular y Medicina Regenerativa". Correo electrónico: jemoreno@itesm.mx

Rosamaría López-Franco obtuvo el Doctorado en Biología Celular de la Universidad de Purdue, Estados Unidos, en 1992. Correo electrónico: rmlopez@itesm.mx

Teresa González- Garza y Barrón obtuvo el Doctorado por la Universidad Autónoma de Nuevo León, en 1992, en el área de Ciencias Biológicas-Microbiología. Correo electrónico: mtgonzalezgarza@itesm.mx

MEDIO AMBIENTE

El aire que respiramos en el AMM: PM₁₀ y sus posibles impactos en salud

Gerardo Manuel Mejía Velázquez

La población del Área Metropolitana de Monterrey (AMM) ha aumentado de aproximadamente 2.6 millones de habitantes en 1990 hasta más de 3.8 millones en el año 2002. En casi el mismo período, la flota vehicular ha aumentado de poco más de 456 mil vehículos en el año de 1989 hasta más de 940 mil en el año 2001, con lo que el número de vehículos por habitante se ha incrementado de 0.174 vehículos por habitante en 1990 a 0.268 en el año 2001 (Subsecretaría de Ecología, 2003, com. pers.). Lo anterior representa un aumento del 54% en el número de vehículos por habitante en tan sólo 1 años. El aumento de población y de la flota vehicular, aunado al crecimiento industrial del AMM, ha puesto mayor presión en el uso de la atmósfera y esto se ha reflejado en un aumento importante en los niveles de concentración de partículas menores a 10 micrómetros (PM₁₀) en el aire que respiramos.


- los hepatocitos y células nerviosas se trasplantan en pacientes con insuficiencia del hígado y enfermedades degenerativas del sistema nervioso (Parkinson y Alzheimer), respectivamente.

Actualmente existen reportes de tratamientos exitosos de enfermedades como Parkinson, esclerosis múltiple, diabetes y afecciones cardíacas, entre otras, tanto en animales de laboratorio como en humanos (NIH, 2003). No obstante los avances descritos, aún existe un campo muy amplio por dilucidar y perfeccionar en la terapia celular. Investigadores en el área concluyen que en un lapso no mayor a cinco



MÉDULA ÓSEA

años, esta tecnología será utilizada en forma rutinaria para el beneficio de millones de pacientes que a nivel mundial requerirán de algún tipo de trasplante.

En el Tecnológico de Monterrey se ha integrado un grupo de investigación multidisciplinario, con representantes del área de medicina general (Jorge Moreno), hematología y oncología clínica (Alberto Siller), biología celular (Rosamaría López y María Teresa González), bioingeniería (Martha Morgado), fisiología y cardiología (Demetrio Arcos) e inmunología (Enrique Martínez), cuyo objetivo dentro de la cátedra de investigación denominada "Terapia Celular y Medicina Regenerativa" es el empleo de células de médula ósea y sangre periférica de niños y adultos, para aislar SCs y reproducirlas con alto rendimiento y velocidad en condición de microgravedad (tal como sucede en el cuerpo humano) para posteriormente diferenciarlas en forma específica y controlada, hasta su aplicación clínica. Este grupo de trabajo está organizado en tres centros: Centro de Expansión y Escalamiento, Centro de Caracterización y Diferenciación Celular, y Centro de Aplicación en Modelos Animales, donde ya hemos obtenido los primeros cultivos de células diferenciadas. 

Jorge Moreno obtuvo el Doctorado en Biología del Cáncer de la Universidad de Texas en 1999. Es profesor investigador de 1 a Escuela de Graduados en Medicina- Centro de Investigación y Extensión de Ciencias de la Salud del Campus Monterrey; y profesor principal de la Cátedra de investigación, "Terapia Celular y Medicina Regenerativa". Correo electrónico: jemoreno@itesm.mx

Rosamaría López-Franco obtuvo el Doctorado en Biología Celular de la Universidad de Purdue, Estados Unidos, en 1992. Correo electrónico: rmlopez@itesm.mx

Teresa González-Garza y Barrón obtuvo el Doctorado por la Universidad Autónoma de Nuevo León, en 1992, en el área de Ciencias Biológicas-Microbiología. Correo electrónico: mtgonzalezgarza@itesm.mx

MEDIO AMBIENTE

El aire que respiramos en el AMM: PM₁₀ y sus posibles impactos en salud

Gerardo Manuel Mejía Velázquez

La población del Área Metropolitana de Monterrey (AMM) ha aumentado de aproximadamente 2.6 millones de habitantes en 1990 hasta más de 3.8 millones en el año 2002. En casi el mismo período, la flota vehicular ha aumentado de poco más de 456 mil vehículos en el año de 1989 hasta más de 940 mil en el año 2001, con lo que el número de vehículos por habitante se ha incrementado de 0.174 vehículos por habitante en 1990 a 0.268 en el año 2001 (Subsecretaría de Ecología, 2003, com. pers.). Lo anterior representa un aumento del 54% en el número de vehículos por habitante en tan sólo 11 años. El aumento de población y de la flota vehicular, aunado al crecimiento industrial del AMM, ha puesto mayor presión en el uso de la atmósfera y esto se ha reflejado en un aumento importante en los niveles de concentración de partículas menores a 10 micrómetros (PM₁₀) en el aire que respiramos.

A finales de 1992 se pusieron en operación cinco estaciones automáticas de monitoreo de la calidad del aire. Las estaciones miden concentraciones de monóxido de carbono (CO), dióxido de azufre (SO₂), óxidos de nitrógeno (NO_x), ozono (O₃) y PM₁₀. Los datos históricos que reportan las estaciones de monitoreo muestran que los principales contaminantes en el AMM son el PM₁₀ seguidos por el ozono. En el caso del PM₁₀, los datos de concentración promedio anual en el AMM se muestran en el Cuadro 1 (Instituto Nacional de Ecología, INE, 1998). Los datos muestran que las concentraciones promedio anuales se mantuvieron aproximadamente constantes durante estos años, ligeramente arriba de 50 ug/m₃.

Cuadro 1. Concentración promedio anual de PM₁₀ en el Área Metropolitana de Monterrey

Año	Concentración en ug/m ₃
1993	54
1994	62
1995	51
1996	55
1997	42
1998	56

Fuente: 2° Informe de Calidad del Aire en Ciudades Mexicanas, Instituto Nacional de Ecología (INE), 1998

Sin embargo, en los últimos tres años la concentración promedio anual ha aumentado en forma importante. El Cuadro 2 muestra las concentraciones promedio anuales de PM₁₀ por zona del AMM. En el cuadro se observa que la concentración promedio en el AMM se ha incrementado hasta 87.92 ug/m₃, que es más del doble respecto al valor de 1997. En los últimos dos años el incremento ha sido más dramático, aumentando en aproximadamente 46% respecto al año 2000. Analizando los valores por zona del AMM también se observa que la zona Noroeste y Suroeste son las que presentan índices más altos de partículas, alcanzando niveles mayores a 100 y 110 ug/m₃ de concentración promedio anual, respectivamente.

Para poder interpretar el daño potencial que representan las partículas a la salud es necesario entender el significado de las Normas Oficiales Mexicanas de Calidad del Aire. En el caso del PM₁₀, la norma oficial mexicana es de 150 ug/m₃ promedio de 24 horas de exposición y de 50 ug/m₃ promedio anual. El primer valor es para el caso de exposición aguda y no debe excederse más de una vez al año. El segundo valor es para el caso de exposición crónica y no debe excederse en el período de niñez o vejez de la población sensible. Analizando este último caso observamos que el AMM ha excedido la norma anual desde que se reportan datos de calidad del aire. Con un

valor superior al 72% de la concentración promedio anual permitido por la norma oficial en el año 2002 la situación es más crítica. Inclusive, analizándolo por zonas los datos muestran que la norma se excede en más del 100% en la zona Noroeste y Suroeste, lo que representa una situación todavía más riesgosa.

Cuadro 2. Concentraciones promedio anual en las estaciones de monitoreo del AMM y concentración promedio en la zona, 1997-2002

Estación y concentración promedio en ug/m ₃						
Año	Sureste	Noreste	Centro	Noroeste	Suroeste	Promedio
1997	32.33	44.28	43.51	51.39	42.71	42.84
1998	48.68	58.90	53.90	52.93	64.18	55.72
1999	53.42	94.98	39.51	86.08	53.66	65.53
2000	42.69	ND*	48.44	83.98	63.42	59.63
2001	59.53	95.48	74.62	95.55	102.45	84.12
2002	64.70	82.34	76.80	100.34	110.35	86.92

Fuente: Sistema Integral de Monitoreo Ambiental (SIMA), Subsecretaría de Ecología, Gobierno del Estado de Nuevo León

*ND: No existen datos reportados.

Para informar a la población se usa el índice Metropolitano de Calidad del Aire (IMECA). Un valor inferior a 100 IMECAS indica que la calidad del aire es satisfactoria, y si es superior a este valor puede haber molestias en la población sensible. En el caso del PM₁₀ el valor de 100 IMECAS se calcula usando el valor de la norma de 150 ug/m₃ promedio de 24 horas. En el AMM este valor se ha rebasado en promedio más de 60 días por año en el período de 1993 a 1997. Este número de violaciones puede ser todavía mayor en los últimos años. El uso del IMECA puede llegar a confundir, pues en el caso de la concentración promedio anual, ésta rebasa en forma importante el valor de 50 ug/m₃ desde 1993 agravándose el problema en los últimos años por exposición crónica de la población. Estudios que se desarrollan actualmente indican que una persona que ha tenido una exposición crónica a PM₁₀ puede desarrollar sensibilidad importante a la contaminación que llega a dañar el sistema respiratorio, llegando a fallecer por problemas cardiovasculares al estar sujeto a una exposición aguda de varias horas. Estudios recientes indican que, en promedio, la mortalidad diaria se incrementa en 1.4% por cada 10 ug/m₃ de incremento en la concentración de PM₁₀ (Molina, 2002). Otros estudios evalúan el efecto de la concentración de PM₁₀ en función de pérdida de años de vida. Se estima que una reducción de 15 ug/m₃ de PM₁₀ incrementa la expectativa de vida de los adultos en 4.5 meses (Rabl, 2003). El problema puede ser aun más grave si se considera que la fracción de partículas menor a 2.5 micrómetros (PM_{2.5}) puede ser el causante de los mayores efectos en la salud ya que pueden llegar a


depositarse en los alvéolos de los pulmones causando lesiones graves (Abby, 1999; Dockery, 1993). En el AMM apenas se iniciará el monitoreo de PM_{2.5}. Estudios preliminares muestran que entre un 45 y 50% del PM₁₀ puede ser PM_{2.5} lo que significaría una concentración promedio anual entre 32 y 55 ug/m³ según la zona del AMM. Este valor es sumamente elevado considerando que la norma anual puede establecerse entre 15 y 25 ug/m³.

Los datos de concentración de PM₁₀ muestran que potencialmente puede haber efectos importantes en la salud de los habitantes del AMM. Se han llevado a cabo acciones importantes para controlar las emisiones de las industrias pero, incluso así, los datos de monitoreo muestran que las concentraciones se han incrementado notoriamente. Es necesario definir estrategias de prevención y control de las emisiones que permitan reducir los niveles de concentración para reducir los riesgos en salud por exposición en la población. Se debe considerar que es mejor tomar acciones de prevención que de corrección, ya que éstas últimas pueden llegar a ser más costosas a la larga. Se debe también tener en cuenta que problemas actuales y futuros se pueden evitar mediante una adecuada planeación del uso de los recursos naturales. Se deben determinar el tamaño del AMM de tal forma que se tenga un balance adecuado entre el crecimiento urbano e industrial y el medio ambiente en que vivimos los habitantes del AMM. Esto demandará que los planes de desarrollo económico y urbano se integren con el plan ambiental del Estado. Para esto es necesario apoyar estudios que permitan conocer mejor la problemática de la calidad del aire del AMM y su relación con los problemas de contaminación del agua y del suelo.

En la toma de decisiones es necesario tener en cuenta que el AMM juega un papel importante también en la problemática de calidad del aire en un nivel regional y global. Muy probablemente en un futuro cercano se tendrán que cumplir estándares internacionales para proteger zonas binacionales, en particular con los Estados Unidos debido a la cercanía del AMM a la frontera. La experiencia muestra que es mejor tener una adecuada planeación que buscar corregir y controlar problemas que se llegan a volver tan críticos y difíciles de manejar como es el caso de la Ciudad de México y otras grandes ciudades.

Ante la problemática de calidad del aire que enfrenta el AMM, un grupo de investigadores del Tecnológico de Monterrey nos hemos interesado en desarrollar un proyecto integral de administración de la calidad del aire. El objetivo de un programa integral es generar información e identificar, bajo criterios de costos y beneficios, las mejores opciones de prevención y control de la contaminación del aire que sean técnica, económica, política y socialmente factibles. Esta información es útil para los tomadores de decisiones, los cuales definen las estrategias por seguir bajo un marco legal. Para esto es necesario que los grupos interesados participen en el desarrollo del proyecto, de tal forma que las estrategias recomendadas sean participativas y cuenten con el apoyo de la comunidad. De esta forma las estrategias serán implantadas en forma exitosa lo que llevará a los

resultados esperados de acuerdo con las inversiones realizadas. El proyecto propuesto para el AMM estará basado en la experiencia del estudio de calidad del aire que se lleva para el caso de la Ciudad de México. En este caso trabaja un grupo de investigadores nacionales e internacionales bajo la dirección del Dr. Mario Molina, Premio Nobel en Química de 1995.

El propósito ahora es llevar la experiencia del caso de la Ciudad de México a otras ciudades de México, por lo que se está iniciando el caso para el AMM. Como primer paso, en noviembre del año pasado se realizó en el Tecnológico de Monterrey un taller de planeación sobre calidad del aire en el AMM. En el taller se contó con la presencia del Dr. Mario Molina y participaron investigadores del Tecnológico de Monterrey y otras instituciones educativas así como representantes de oficinas de gobierno y de la industria privada. Los participantes cubrían las áreas necesarias para llevar a cabo una evaluación integral del problema. Estas áreas incluyen ciencia, ingeniería, salud, economía y legislación relacionadas con la calidad del aire. En el taller se analizó la situación de la calidad del aire en el AMM, se revisaron las herramientas disponibles para el análisis de la situación y se comentaron los pasos por seguir. El sentir general de los participantes es que aunque los datos muestran que la calidad del aire en el AMM es mala y se puede agravar el problema, es posible evitar mayor deterioro si se toman las medidas adecuadas para evitarlo e, inclusive, mejorar la calidad del aire. Esto incluye tomar acciones preventivas y planear adecuadamente el desarrollo del AMM integrando aspectos ambientales, sociales y económicos en la toma de decisiones. EL AMM está a muy buen tiempo de evitar problemas graves de calidad del aire como ocurre en la Ciudad de México. Los participantes en el taller consideramos que ésta es una situación a la cual no queremos llegar y debemos buscar las estrategias y medidas adecuadas para evitarlo. 

Referencias:

Abby, D.E., Nishino, N., McDonnell, W.F., Burchette, R.J., Knutsen, S.F., Beeson, W.L., and Yang, J.X. 1999. "Long-term inhalable particles and other air pollutants related to mortality in nonsmokers". *Am.J. Respir. Crit. Care Med.* 159, p. 373-382.

Dockery, D. W., Pope, C.A., Xu, J., Spengler, J.D., Ware, J.H., Fay, M.E., Ferris, B.G., and Speizer, F.E. 1993. "An association between air pollution and mortality in six US cities". *N. Engl. J. Med.* 329.

INE. 1998. Segundo Informe sobre la Calidad del Aire en Ciudades Mexicanas. Instituto Nacional de Ecología. Litografía Helio, S.A. de C.V. México.

Molina, J.M y Molina, L. T.2002. *Air Quality in the México Megacity: An Integrated Assessment*. Kluwer Academic Publishers.

Rabl, A. 2003. "Interpretation of Air Pollution Mortality: Number of Deaths or Years of Life Cost?". *Journal of the Air and Waste Management Association*, 53, p. 41-50.

Alimentos nutraceuticos... el futuro de nuestra alimentación

Carmen Hernández Brenes y Sergio Serna Saldívar

¿En los últimos años hemos escuchado o leído sobre los enormes avances de la medicina y la elucidación del genoma humano, sin embargo, poco sabemos sobre la influencia de estos avances sobre la ciencia de los alimentos y, más importante aún, sobre las tendencias de nuestra alimentación en el futuro. La estrecha relación entre salud y alimentos ha sido reconocida por más de dos mil 500 años. Hipócrates, el filósofo griego y padre de la medicina, postuló el siguiente lema: "Permitan a los alimentos que sean su medicina y la medicina que sea su alimento". Esta frase corta pero profunda y sustantiva resume la nueva tendencia de los alimentos en este naciente siglo XXI.

El conocimiento de nuestra propensión genética a enfermedades ha despertado el interés por la prevención de las mismas, siendo la dieta el factor más importante. Según la Asociación Americana del Cáncer de Estados Unidos, se estima que el 70% de los casos de cáncer son debidos a la alimentación. Además, se sabe que son tres las principales enfermedades que causan la mayoría de las muertes en el mundo moderno: las enfermedades cardiovasculares, el cáncer y la diabetes. Los efectos devastadores de estas enfermedades pueden ser prevenidos o atenuados mediante una buena selección de los alimentos que conforman la dieta con el consecuente cambio en los hábitos alimenticios. Por otro lado, sabemos que los avances de la medicina continúan extendiendo las expectativas de vida de manera constante, y se proyecta alcanzar un promedio de 87 años de vida en los próximos años para los habitantes de los países desarrollados. Se estima que para el 2030 la población geriátrica o mayor de 65 años se duplicará con respecto al presente. Estos cambios han inducido la necesidad de

diseñar alimentos para una población que envejece y que en general está cada vez más preocupada por la salud y la calidad de vida.

En la industria de alimentos todos estos aspectos han generado una revolución que ha cambiado y continuará cambiando lo que comeremos en el futuro. Estos alimentos han sido denominados por la industria como *alimentos funcionales* o *nutraceuticos*, y han sido definidos como "cualquier alimento o ingrediente del mismo que proporcione un beneficio probado a la salud humana". Debido a este gran cambio en el "diseño de alimentos", en el futuro no será extraño caminar por los pasillos del supermercado y comprar un bote de nieve o helado que prevenga el cáncer de seno o el de próstata. Tampoco será extraño encontrar productos aún más a la medida, como alimentos diseñados especialmente para protegernos de una propensión genética a problemas cardíacos que nos ha sido diagnosticada a través de mutaciones en nuestro ADN, o comprar alimentos modificados genéticamente que contengan altas cantidades de nutraceuticos naturales. Estas tendencias, aunque parezcan futuristas, son una realidad muy cercana. Sin embargo, para llegar a este punto se ha realizado y se está realizando investigación científica que permite separar a la ciencia y al conocimiento científico verdadero de los mitos y estrategias de mercadotecnia.

Nutraceuticos en el Tecnológico de Monterrey

La identificación de compuestos de interés para la prevención y el tratamiento terapéutico de enfermedades como diabetes, colesterolemia y cáncer debe ser una prioridad para nuestra industria alimentaria y científicos dedicados a la fitoquímica, medicina y biotecnología de alimentos. Por esta razón el Campus Monterrey, a través de las Cátedras de Investigación, ha apoyado a un grupo de investigadores multidisciplinarios para que se realice investigación básica y práctica en el rubro de alimentos nutraceuticos. Se están realizando esfuerzos por identificar, seleccionar, aislar y probar compuestos químicos nutraceuticos de alimentos típicos mexicanos y producidos por procesos de fermentación. Actualmente se trabaja con maíces azul y de alta calidad proteica, frijol negro, semilla de ébano, amaranto, diversas frutas y hortalizas, productos herbales (jamaica, xempasuchil), proteínas y colorantes obtenidos por producción biotecnológica y hasta productos de panificación y de origen animal enriquecidos con ácidos grasos nutraceuticos. El objetivo final es diseñar procesos biotecnológicos que puedan aislar compuestos de interés previamente probados por expertos en medicina y tecnología de alimentos. La identificación y el desarrollo de procesos biotecnológicos basados en investigación para la obtención de estos productos puede colocar al Tecnológico de Monterrey a la vanguardia y la eventual explotación económica-comercial de estos productos y procesos y favorecer a corto y largo plazo la salud y la calidad de vida de los mexicanos.

Clasificación general de los nutraceuticos

La relación entre dieta y enfermedad no es algo nuevo por lo que es importante resaltar el lugar que ocupan los futuristas alimentos nutraceuticos. Desde los albores del siglo XX ya conocemos la necesidad de ingerir macro-nutrientes como las proteínas, carbohidratos y grasas, así como micro-nutrientes, en donde se incluyen a las vitaminas y minerales esenciales.

Sabemos que las deficiencias de estos nutrientes producen síndromes de malnutrición y deficiencias vitamínicas muy conocidas.

Los nutracéuticos no son nutrientes asociados con deficiencias en la dieta, sin embargo, son compuestos cuyo consumo ha sido asociado con la prevención y el tratamiento de enfermedades. En algunos casos la evidencia científica sobre los beneficios en la salud humana es tan sólida y reconocida por la comunidad científica internacional que los compuestos han sido avalados por agencias regulatorias gubernamentales como la Administración de Alimentos y Drogas (FDA, por sus siglas en inglés) de Estados Unidos. Como ejemplos de este tipo de compuestos están la fibra dietética insoluble y soluble, calcio, ácido fólico, fitoesteroles, proteína de soya, sorbitol, etcétera. En algunos casos los compuestos son utilizados como aditivos de alimentos y son, por lo tanto, agregados en productos que inicialmente no los contenían. Por ejemplo, la proteína de soya purificada puede ser adicionada a malteadas o productos de panificación con el propósito de proveer un alimento terapéutico para el control del colesterol (Riaz, 1999). Así mismo, el azúcar sorbitol purificado puede adicionarse a la goma de mascar para prevenir las caries dentales. En otros casos la fuente de nutracéuticos es consumida pura como puede ser el caso de la avena, que es rica en fibra soluble, o los cacahuates y nueces, que son ricos en fitoesteroles, que previenen enfermedades cardiovasculares. El ácido fólico ha adquirido mucha importancia debido a que su deficiencia causa abortos y defectos en fetos y niños, tales como el cierre del tubo neural, anencefalias e hidrocefalias. Además se le ha relacionado con el desarrollo cerebral así como en la prevención de enfermedades cardiovasculares.

Con el objetivo de aportar un panorama global de los ingredientes nutracéuticos que están siendo utilizados, o están en proceso de desarrollo, éstos se pueden clasificar de acuerdo con las propiedades de actividad biológica que presentan, lo cual está directamente relacionado con su estructura química. Es común escuchar información sobre el consumo de *antioxidantes*—este grupo de nutracéuticos encabezan la clasificación—pero, ¿qué son los antioxidantes? En general, los seres humanos estamos expuestos a un gran número de "agentes oxidantes" como la contaminación, el estrés, humo del cigarro, entre otros. Además, nuestro cuerpo produce los denominados radicales libres, que pueden causar la oxidación de membranas y daño al ADN desencadenando una serie de reacciones no deseables que conocemos comúnmente como cáncer, problemas cardiovasculares y envejecimiento. Los antioxidantes son compuestos que por su estructura química pueden frenar la formación de radicales libres y prevenir o tratar las enfermedades antes mencionadas y que son causadas por el estrés oxidativo.

Como se puede observar en el Cuadro 1, dentro de los antioxidantes destacan del grupo los compuestos fenólicos, una familia grande de nutracéuticos que posee propiedades de beneficio en la salud que van desde la inhibición de la propagación del cáncer, prevención de aterosclerosis, embolias, inflamaciones, ataques cardíacos, entre otras. Para cuantificar la capacidad antioxidante de los alimentos, recientemente se desarrolló la prueba ORAC (de las siglas en inglés *Oxygen Radical Absorbing Capacity*). Los alimentos con mayor ORAC son la ciruela-pasa, pasas de uva, zarzamoras, arándalo y ajo. Los antioxidantes han recibido atención a través de la evidencia científica existente sobre el beneficio del consumo moderado del vino tinto, debido a su alto contenido de antocianinas y procianidinas, compuestos que ejercen protección al sistema cardiovascular. Además de la uva, estos compuestos se encuentran también en la flor de jamaica, fresas, maíz morado, y la mayoría de las frutas rojas. Dentro de esta misma familia de compuestos también tenemos a los flavonoides, que han sido asociados con la prevención de cáncer de colon, mismos que pueden encontrarse en los cítricos, frutas amarillas y especias, entre otras fuentes.

Otro importante grupo de antioxidantes son los carotenos, que son también conocidos como fuentes de vitamina A y colorantes naturales. Entre los carotenos más importantes destaca la luteína que está siendo adicionada a cereales de desayuno y suplementos nutrimentales con el propósito de prevenir la degradación macular, una de las principales causas de ceguera asociada con la edad (Fullmer and Shao, 2001). Así mismo, el licopeno y

las xantófilas están sustituyendo a los colorantes artificiales en pastas de tomate, jugos y productos cárnicos con el propósito de prevenir ciertos tipos de cáncer. Hoy en día, los licopenos se consideran como uno de los compuestos con más reconocida capacidad anticancerígena de próstata. Interesantemente, el procesamiento térmico de los alimentos incrementa significativamente la bioactividad de los licopenos. Las fuentes ricas de carotenos son la zanahoria, chile, tomate, maíz amarillo y algunas flores. También los carotenos se pueden producir biotecnológicamente mediante el cultivo de microorganismos que expresan altas cantidades de estos antioxidantes. Recientemente, mediante ingeniería genética se desarrolló al denominado arroz dorado o rico en B carotenos, con el objetivo de abatir la ceguera endémica en las zonas subdesarrolladas del continente Asiático (Nash, 2000). Investigadores suizos lograron introducir al genoma del arroz genes productores de beta caroteno o provitamina A procedentes de una flor. Los genes se introdujeron mediante el uso de *Erwinia uredovora*. Los genes productores de B carotenos y promotores fueron insertados en plásmidos que ocurren dentro de la bacteria *Agrobacterium tumefaciens* que fueron cultivados *in vitro* junto con embriones de este cereal. Las plantas transgénicas resultantes se cruzaron mediante fitomejoramiento tradicional con arroces altamente productores y adaptados a diferentes regiones para de esta manera obtener un arroz con alto contenido de provitamina A. El consumo de este arroz puede potencialmente beneficiar a cuando menos un millón de niños que mueren anualmente por debilidad y carencia de vitamina A y a 350 mil más que desarrollan ceguera permanente.

Existen tres vitaminas que poseen actividad antioxidante: A, E y C. La vitamina A o retinol es considerada la vitamina liposoluble más importante en salud humana. El cuerpo humano tiene la capacidad de transformar a una molécula de B caroteno en dos unidades de retinol. Está demostrado científicamente que la ingesta de este nutriente previene la ceguera nocturna y permanente, cáncer y enfermedades cardiovasculares y, adicionalmente, refuerza al sistema inmunológico. La vitamina E o tocoferoles son potentes antioxidantes liposolubles que

protegen la integridad de las membranas celulares. Se encuentran asociados a fuentes de origen vegetal ricos en aceite. Desafortunadamente, los aceites comerciales pierden a estos importantes compuestos durante su refinación por lo que solamente el aceite de oliva virgen o sin refinar contiene cantidades importantes de este compuesto. El ácido ascórbico o vitamina C es conocido por su acción anticancerígena y reforzadora del sistema inmunológico (resfriados e infecciones). El requerimiento diario de vitamina C se ha fijado en 60 mg (aproximadamente el contenido de una naranja), sin embargo, los niveles en que el compuesto ejerce su función protectora ante el estrés oxidativo son superiores a los 500 mg diarios.

Uno de los compuestos anticancerígenos más efectivos es el selenio (Se)-metionina obtenido a través del cultivo de una levadura que incorpora este importante mineral a la proteína. Es por esta razón que se le denomina "Se orgánico". El Se es fundamental para producir una de las enzimas protectoras antioxidantes más importante de los mamíferos: la *glutathione peroxidasa*. Una de las grandes ventajas del Se-metionina es que no es tóxico como su contraparte inorgánica (Rayman, 2000). Clark y colaboradores (1996) demostraron que la suplementación de 200 ug de Se-metionina redujo en aproximadamente 50% la incidencia de cánceres de pulmón, próstata y colon. Adicionalmente el Se-metionina previene enfermedades cardiovasculares, refuerza e sistema inmunológico y retrasa el avance de enfermedades virósas como el Sida. En el mercado de Estados Unidos el Se-metionina se puede adquirir a través de suplementos o de alimentos enriquecidos con este importante antioxidante. La suplementación de Se-metionina en la dieta de gallinas ponedoras, puercos y bovinos propician que estas especies domésticas produzcan huevos, carne y leche enriquecidos con este importante nutraceutico.

Los compuestos fibrosos son una de las categorías de nutraceuticos con mayor relevancia en las dietas del mundo moderno. El consumo de fibra dietética insoluble y soluble presente en granos integrales, hortalizas y frutas mejoran la función gastrointestinal y previenen la constipación, hemorroides, diverticulosis y cáncer de colon.

Alimento o Ingrediente Nutraceutico	Fuentes de Obtención en la Dieta y/o de Aislamiento Industrial	Tipo de Enfermedad que Previene o Acción Terapéutica
Antioxidantes-Fenólicos		
Fenólicos, antocianinas, flavonoides	Uva, vino tinto, pasas, chabacano, cereza, granada, arándano, fresa, zarzamora, ajo, jamaica, romero, espinaca, manzana, maíz azul y té.	Prevención de cáncer, colesierolemia, arteriosclerosis y envejecimiento celular.
Antioxidantes- Carotenos y Vitamina A		
B-Carotenos	Zanahoria, mango, papaya.	Provitamina A. Prevención de cáncer, enfermedades cardiovasculares y refuerza sistema inmunológico.
Licopcnos	Tomate y salsa catsup, sandía, toronja.	Previene el cáncer de próstata e incrementa función inmunológica.
Luteína y zeaxantina	Espinacas, hojas de col, extracto de caléndula, flor de cempasúchil, maíz amarillo. Cereales de desayuno y bebidas suplementadas con luteína.	Prevención de enfermedad macular y cataratas. Retrasa los sintonías de retinitis pigmentosa.
Antioxidantes- Vitamínicos		
Vit. A	Hígado	Prevención de ceguera nocturna y permanente, cáncer, enfermedades cardiovasculares y refuerza sistema inmunológico. Mantiene la salud de células epiteliales.
Vit.E	Nueces, cacahuete, almendra y aceite de oliva virgen o no refinado.	Previene los ataques al corazón, hipercolesterolemia y embolias. Mejora salud mental y el sistema inmunológico, promueve desarrollo cerebral en fetos y niños. Antimutagénico.
Vit. C	Cítricos, mango, kiwi, piña, chile y brócoli.	Megadosis de esta vitamina reducen crecimiento de cáncer y tiene poder antiviral. Mejora salud cardiovascular y actividad cerebral.
Antioxidantes-Otros		
Setenio	Selenito de sodio, Levadura Se-metionina, alimentos enriquecidos con Se-metionina como huevo, carne y leche.	Prevención de todo tipo de cáncer, de enfermedades cardiovasculares y de la depresión. Refuerza el sistema inmunológico y ayuda a inhibir la virulencia del HIV y avance del Sida. Reduce la incidencia de abortos y ayuda a la motilidad de los espermatozoides.
Fitoesteroles	Nueces y cacahuete.	Prevención de enfermedades cardiovasculares.
Fibra Dietética		
Fibra dietética insoluble	Granos integrales, arroz salvaje, salvado de trigo, arroz y maíz. Mayoría de hortalizas y frutas.	Mejoramiento de la función intestinal y prevención de la constipación, hemorroides, diverticulosis y cáncer de colon.
Fibra dietética soluble	Avena, nopales, algas, frutas y vegetales. Inulina, oligosacáridos fructosados y almidón resistente.	Prevención de arteriosclerosis, ataques cardíacos y embolias cerebrales. Mejoramiento de la función intestinal y prevención de la diabetes.
Inulina (fructoaligosacárido)	Raíz, de achicoria y cereales de desayuno enriquecidos con esta raíz.	Baja ligeramente nivel de colesterol, previene cáncer y mejora sistema inmunológico, baja ligeramente el nivel de glucosa sanguínea (idóneo para diabéticos), mejora absorción de calcio sin afectar absorción de magnesio, hierro y zinc.
Aceites, Ácidos Grasos y Fosfolípidos		
Omega 3	Linaza, aceite de pescado y de algas.	Prevención de la arteriosclerosis y enfermedades cardiovasculares.
DHA (ácido docasahexaenoico)	Aceite de pescado y algas. Huevo enriquecido con DHA.	Esencial para el funcionamiento del cerebro. La mitad de la grasa de las membranas cerebrales es DHA, Mejora desarrollo cerebral en fetos y niños. Previene el Alzheimer. Baja colesterol y previene enfermedades cardiovasculares.
EPA (ácido eicosapentacnoico)	Aceite de pescado.	Previene los ataques al corazón y embolias cerebrales.
Fosfolípidos	Hígado, aceite de oliva, huevo, soya integral, cacahuete, nuez, piñón.	Esencial para el funcionamiento de las membranas celulares y función cerebral. Retrasa envejecimiento celular y promueve desarrollo cerebral. Previene la arteriosclerosis.
Probióticos	aceda, mantequilla, Yakull, quesos fermentados	Salud intestinal y prevención de enfermedades diarreicas, cáncer, particularmente de colon, y colesierolemia.
Fitoestrógenos o Isoflavonas	Soya (leche, harina, tofu o queso), otras leguminosas y trébol.	Usados para tratar el síndrome postmenopáusico en mujeres maduras. Previenen el cáncer de mama y la osteoporosis.
Saponinas	Soya, espinacas y alfalfa	Decrementan coleslerol sanguíneo y poseen actividad anticancerígena.
Inositol	Levadura	Esencial para el funcionamiento de las membranas celulares, principalmente las neuronas (salud mental). Prevención de ataques al corazón, embolias y osteoporosis.
Colina	Yema de huevo, cacahuates, germen de trigo, hígado, pescado, brócoli, coliflor y col.	Materia prima para la síntesis de acetil colina, principal trasmisor de impulsos nerviosos. Foma parte de membranas celulares y ayuda a mantener la salud mental.

Cuadro . Clasificación de los alimentos funcionales, principales fuentes alimentarias y efectos nutraceuticos en la salud.

La fibra soluble presente en nopales, avena y algunas algas marinas previenen la diabetes y enfermedades cardiovasculares. Algunos tipos de compuestos químicos extraídos de las fibras solubles como la inulina también poseen probados efectos terapéuticos para diabéticos e hipercolesterolémicos.


El papel de las grasas y su consumo es quizás lo que más controversia ha causado en la alimentación del hombre moderno debido a su clara y probada relación con la obesidad, colesterolemia, diabetes y esperanza de vida. El consumo de aceites ricos en ácidos grasos omega 3 y poli-insaturados de cadena larga previenen la hipercolesterolemia y las enfermedades cardiovasculares. Algunos ácidos grasos de cadena larga, como el DHA (ácido docosahexaenoico) y EPA (ácido eicosapentaenoico), encontrados sólo en aceites de pescado o de algunas algas, forman parte de las membranas celulares y, por lo tanto, afectan el desarrollo cerebral en bebés y niños y la función cerebral en adultos. Igualmente, el consumo de fosfolípidos donde destaca la lecitina, ayuda a mantener la integridad de las membranas celulares y previene la hipercolesterolemia.

Una categoría de alimentos funcionales de mucha relevancia es la de los denominados *alimentos probióticos* que son definidos como aquellos que contienen microorganismos vivos y tienen algún beneficio en la salud debido a que proveen un equilibrio en la flora intestinal. Estos productos contienen bacterias de los géneros *Bifidobacterium* y/o *Lactobacillus* o levaduras del género *Saccharomyces*. Los más utilizados son, sin lugar a dudas, las bacterias formadoras de ácido láctico (Tomasik and Tomasik, 2003). Los probióticos tienen una variedad de efectos positivos en la salud como son la prevención de diversos cánceres del tracto gastrointestinal, de niveles altos de colesterol sanguíneo y, por lo tanto, tienen probados efectos en contra de los infartos al corazón y embolias cerebrales. Estos microorganismos son antagonistas de la gran mayoría de las bacterias patógenas que causan severos problemas intestinales como diarreas y vómitos. Los microorganismos para que se les considere probióticos deben resistir su paso a través del pH ácido del estómago y su posterior contacto con las sales biliares, deben adherirse a las células epiteliales del intestino, deben colonizar y estabilizar a la microflora intestinal. Dentro de los cuatro distintos grupos de alimentos, los productos lácteos son los que tienen la mayor cantidad de probióticos. Hoy en día es relativamente fácil encontrar yogurts, leches fermentadas o acedias y algunos quesos con probióticos en el mercado.

Los fitoestrógenos o isoflavonas son encontrados principalmente en el frijol soya. Estos compuestos tienen la capacidad de ligarse a receptores de hormonas y afectar las rutas metabólicas de propagación de cánceres hormono-dependientes como el de mama y próstata. Adicionalmente, se utilizan actualmente para tratar o atenuar el síndrome posmenopáusico en mujeres maduras caracterizado por la presentación de bochornos, cambios de humor y descalcificación de huesos.

Además de los alimentos e ingredientes nutraceuticos que están avalados por agencias gubernamentales, existe un gran número de compuestos con potencial nutraceutico y que están siendo actualmente estudiados alrededor del mundo. Dentro de éstos se encuentran la colina, los fitoesteroles, la saponina y el inositol.

México, debido a su alta biodiversidad y gran gama de alimentos autóctonos o tradicionales, puede ser un importante proveedor de nuevos alimentos nutraceuticos. Los conquistadores

españoles al llegar a Mesoamérica se encontraron con una gran variedad de nuevos alimentos (diferentes tipos de maíz, amaranto, aguacate, zapote, hierbas medicinales, etcétera); algunos fueron gradualmente incorporados a sus dietas de tal manera que hoy se consideran como alimentos universales. Sin embargo, muchos productos típicos son todavía desconocidos y únicamente explotados por diversos grupos étnicos del país por lo que representan una oportunidad importante como nuevas fuentes de aditivos nutraceuticos. 

Referencias:

- Clark, L.C., Combs Jr G.F., Tumbill, B.W., 1996. "Effects of selenium supplementation for cancer prevention in patients with carcinoma of the skin: a randomized controlled trial". *JAMA* 276:1957-1963.
- Fullmer, LA, and Shao, A. 2001. "The role of lutein in eye health and nutrition". *Cereal Foods World* 46(9):408.
- Hasler, C.M. 1998. "Functional foods: their role in disease prevention and health promotion". *Food tech.* 52(11):63-70.
- Miller, D.L. 2002. "Health benefits of lecithin and choline". *Cereal Foods World.* 47(5):178-184.
- Nash, J.M. 2000. "Grains of Hope". *Time Magazine* (July 31, 2000).
- Rayman, M. 2000. "The importance of selenium to human health". *The Lancet* 356:233-241.
- Riaz, M.N. 1999, "Soybeans as functional foods". *Cereal Foods World.* 44(2):88-92.
- Tomasik, P.J., and Tomasik, P. 2003. "Probiotics and prebiotics". *Cereal Chem.*, 80(2): 13- 17.

Carmen Hernández Brenes recibió el Doctorado en Ciencia y Tecnología de Alimentos de University of Arkansas, Estados Unidos, en mayo de 2000. Es profesora investigadora del Departamento de Tecnología de Alimentos y del Centro de Biotecnología. Correo electrónico: chbrenes@itesm.mx

Sergio Serna Saldívar recibió el Doctorado en Ciencia y Tecnología de Alimentos de Texas A&M University, Estados Unidos, en 1984. Es director del Departamento de Tecnología de Alimentos y profesor de la Cátedra de Investigación en Biotecnología del Campus Monterrey. Correo electrónico: sserna@itesm.mx

Protección del anonimato y la privacidad en Internet

Salvador Mandujano

Algún usuario del Internet podría pensar que su actividad en la red es anónima: que una vez que se registra en un servicio gratuito de correo electrónico usando datos ficticios es posible enviar mensajes sin ser identificado como el autor; que las visitas a sus sitios Web favoritos son invisibles a los ojos de sus compañeros de trabajo o de sus vecinos y que sus conversaciones en línea son privadas. La realidad es otra.

En un principio, Internet fue diseñada para ser un canal abierto de comunicación a través del cual sus usuarios pudieran intercambiar información libremente. No se pensó en un modelo de seguridad para proteger la confidencialidad de los mensajes o para identificar a sus autores. Este diseño ha generado una serie de problemas de seguridad que se han convertido en retos tecnológicos y legales importantes debido al crecimiento de la red en su número de usuarios y servicios.

En el Tecnológico de Monterrey se desarrolla investigación en el área y se ha propuesto un modelo basado en el uso de tecnologías existentes para procurar la protección de los usuarios a modo de promover el crecimiento de Internet sin coartar la libertad de expresión ni exponer la privacidad de las personas [Mandujano, 2003],

El flujo libre de información y el anonimato han sido dos de las características que han dado a la red la importancia de la que goza actualmente. Algunas iniciativas de ley [Smith et al, 2000] y el monitoreo de la actividad de los usuarios en el Web por parte de compañías de publicidad han hecho que, poco a poco, se pierda la capacidad de usar la red de manera anónima y de lograr una comunicación con niveles moderados de privacidad. Este artículo plantea esta problemática y justifica la necesidad de preservar estas dos cualidades de la red como puntos importantes para dar continuidad a su crecimiento. Se comentan también las tecnologías disponibles en la actualidad para la protección de la identidad de los usuarios y de la privacidad de sus comunicaciones.

Riesgos de anonimato y privacidad en la red

Al usar servicios de Internet los usuarios dejan siempre rastros que pueden identificar el origen de su conexión. Todo sitio Web que se visita puede conocer la dirección de la computadora desde la que el usuario se está conectando, o bien, de la computadora frontal a través de la cual la red local del usuario obtiene acceso a Internet (sea ésta un *firewall*, *gateway* o un *proxy*). Los sitios Web también pueden conocer, entre otros datos, la página solicitada, la hora a la que se visita

y el tipo de navegador utilizado. Esta información puede ser utilizada para crear perfiles de usuarios para registrar su procedencia y sus páginas preferidas, entre algunas de las aplicaciones más comunes. Dichos perfiles podrían también usarse para revelar la identidad de un visitante [Rezmierski et al, 2000] que, tal vez, desearía permanecer en el anonimato.

El uso de "galletas" ("*cookies*") puede ser un factor de riesgo para el anonimato y privacidad de los usuarios. Las "galletas" son archivos de texto que un servidor Web envía al navegador del usuario cuando éste lo visita. El navegador, si está configurado para hacerlo, recibe estos archivos y los almacena en el disco de la computadora. La información almacenada en ellos tiene por objeto mejorar la interacción entre el sitio Web y el cliente mediante el almacenamiento de datos útiles tales como la dirección de correo electrónico de un usuario, algún valor que identifique la sesión activa e, inclusive, los códigos de los productos que el usuario ha agregado a su carrito de compras. El uso de esta tecnología es justificable para mejorar la experiencia de navegación del usuario pero, en ocasiones, puede ser utilizada para generar publicidad no deseada. Las preferencias de un usuario pueden ser modeladas para posteriormente enviarle ofertas de artículos promocionales a través de correo electrónico (conocidas como "*spam*") o a través del mismo sitio Web en su próxima visita.

Un sitio Web puede leer las galletas que ha enviado al usuario cada vez que éste lo visita. El servidor puede saber que el mismo usuario lo está visitando nuevamente. Puede conocer la fecha de su última visita, sus artículos preferidos y las páginas visitadas con anterioridad. Si el usuario, por ejemplo, buscó información de un medicamento para cierto padecimiento, o si lo compró, el servidor

puede almacenar la relación entre la dirección IP del usuario y el hecho de que éste pudiese padecer alguna enfermedad grave.

De la misma manera, el anonimato es deseable en otras situaciones. Las personas que participan en foros de discusión de temas sensibles como podrían ser el aborto, la religión o algún estilo de vida alternativo, necesitan contar con un nivel de protección tal que les permitan solicitar o proporcionar ayuda sin miedo a ser identificados. Si su identidad fuera revelada, podrían ser víctimas de burlas, rechazo o intimidación.

Imaginemos el caso en el que una compañía de seguros o una agencia de empleo pudiera conocer, a través de la información que viaja por Internet, los nombres de algunas personas que tienen una enfermedad crónica cuyo tratamiento es muy costoso. Esto haría que dichas personas fueran señaladas como menos atractivas para ser contratadas o aseguradas ya que su condición podría representar gastos muy altos para la compañía.

Los foros de discusión en Internet son un servicio que ha sido utilizado también durante años para exponer puntos de vista o para denunciar problemas. Un usuario puede reportar conflictos internos en alguna compañía o gobierno enviando mensajes a un foro electrónico. Cuando, por ejemplo, un mensaje de esa índole se publica y va en contra de los intereses de una compañía, pues se denuncian irregularidades o abusos, la compañía puede demandar a los administradores de dicho sitio Web con la intención única de revelar la identidad de la persona que originó el mensaje. Aunque este tipo de demandas (conocidas como *Cyber-SLAPP* por ser la versión electrónica de un SLAPP, *Strategic Lawsuit Against Public Participation*) generalmente no prospera, al ser necesaria la asignación de responsabilidades al momento de procesarla, la identidad de ambas partes se revela. Es entonces cuando el autor de un mensaje anónimo podría ser intimidado o podría perder su empleo.

El uso de tarjetas de crédito y algunos tipos de pago electrónico ponen también en riesgo la identidad del comprador. Al igual que una persona que camina por la calle puede entrar en algún establecimiento para comprar cualquier artículo no muy costoso y pagar en efectivo sin tener que revelar su identidad, así también en Internet debe ser

posible adquirir productos sin tener que dar al vendedor el nombre, domicilio y teléfono de quien compra. El pago con tarjeta de crédito expone la identidad de la persona, ya sea ésta el comprador o el propietario de la tarjeta. Si se adquiere algún producto o servicio usando una tarjeta de crédito, la identidad de la persona queda ligada a la compra del producto.

Un mensaje de correo electrónico y una conversación en línea pueden también ser observados por una persona ajena a la comunicación. Con tecnologías actuales tales como los "sniffers" es posible observar el tráfico de cierto segmento de la red dependiendo de su topología. Un *sniffer* es un programa (los hay del dominio público) que lee la información dirigida a la tarjeta de red computadora en la cual está instalado y también la información que no va dirigida a ella. De esta manera es posible identificar códigos de acceso, sitios Web visitados y monitorear la actividad de los demás, lo que constituye un ataque grave a la privacidad de las personas.

Además de las deficiencias de la red en cuanto a seguridad, en algunos países existen iniciativas que limitan aún más la privacidad de los usuarios con la justificación de proveerlos de mayor seguridad [Smith et al, 2002]. Estas iniciativas plantean el uso de un sistema instalado en todos los proveedores de Internet o ISPs (*Internet Service Providers*) para monitorear la actividad de los usuarios afín de detectar comunicaciones de grupos terroristas, fraudes y otras actividades ilícitas.

Tres tecnologías de anonimato

Afortunadamente existen tecnologías que permiten a los usuarios proteger su anonimato y privacidad. El uso de un modelo de acceso dual [Mandujano, 2003] haría posible el contar con anonimato en los sistemas que así lo permitieran y solicitar autenticación cuando sea necesario. La propuesta involucra el uso de varias tecnologías existentes y que, apoyadas por instituciones gubernamentales o instituciones no lucrativas, darían mayor protección a los usuarios de la red.

Para proteger la privacidad de las comunicaciones a través de correo electrónico es necesario el uso de sistemas *criptográficos*. La *criptografía* es una disciplina que desarrolla técnicas para ocultar o *cifrar* el contenido de los mensajes de manera que sólo el autor y el destinatario puedan interpretarlos usando códigos de acceso llamados "llaves". Los usuarios inicialmente generan sus propias "llaves". Posteriormente las intercambian (esto no pone en riesgo la confidencialidad de la comunicación) para poder enviarse mensajes privados. Existen actualmente sistemas que permiten enviar correo cifrado y es muy difícil, desde el punto de vista computacional, romper el cifrado de un mensaje si se utilizan llaves de longitud adecuada. Es por esta razón que el uso de ciertas longitudes de llave y de algunas técnicas criptográficas está prohibido en algunos países por representar una amenaza para la seguridad nacional.

Si se desea enviar un mensaje de manera anónima pueden usarse los sistemas conocidos como "*re-mailers*". Éstos son computadoras encargadas de ocultar la identidad del autor mediante el preprocesamiento de los mensajes antes de su entrega. Toda la información que pudiera revelar la identidad del autor es eliminada del mensaje al cual se le asigna un pseudónimo de autor de modo que el receptor del mensaje pueda contestar pero sin identificar al autor. Una vez que el mensaje es preprocesado, se utilizan técnicas de

enrutamiento anónimo [Chaum, 1982] a través de las cuales un conjunto de servidores se pasan el mensaje entre sí un número aleatorio de veces antes de entregarlo. El receptor puede saber cuál fue el servidor que entregó el mensaje pero no puede saber desde dónde fue enviado originalmente.


Una manera de proteger la dirección IP de nuestra computadora es mediante el uso de "proxies" o representantes. Un proxy es un servidor que funciona como intermediario en una conexión de Internet. El usuario configura su navegador indicando que usará un proxy y, al visitar cualquier sitio en Internet, el navegador se conectará primero al proxy y éste, a su vez, será quien solicite las páginas al sitio deseado. De esta manera el sitio Web verá la dirección IP del proxy, y no la dirección de la máquina desde la que el usuario se está conectando. En Internet existen listados de proxies públicos en todo el mundo. Cualquier usuario puede usar, por ejemplo, un proxy ubicado en otro continente a través del cual pasará todo el tráfico de datos Web entre la máquina del usuario y los sitios visitados.

El uso de proxies puede disminuir el tiempo de respuesta debido a que se está modificando el camino de conexión entre el usuario y los servidores Web. Si no se desea usar un proxy, es posible usar los servicios de navegación anónima conocidos como anonimadores. Estos son sitios Web que funcionan como un proxy pero no tienen que ser configurados dentro de las propiedades del navegador. El usuario simplemente entra al sitio Web e indica la página que quiere visitar de manera anónima. El anonimador entonces contacta al servidor en cuestión, recibe las páginas solicitadas y las envía al usuario, quien permanece anónimo ante el sitio visitado. El administrador de la red local verá que el usuario está visitando el sitio de anonimato y no el sitio que, a través del anonimador, se está visualizando. Igualmente, el sitio Web contactado verá la dirección del anonimador y no la del usuario.

Una estructura tecnológica apoyada por gobiernos o instituciones no lucrativas podría contribuir a preservar el anonimato y la confidencialidad de los usuarios en servicios en los que esto es permisible. Un sistema de acceso dual a Internet que usara proveedores de Internet públicos, sistemas de "monedas electrónicas" y las tecnologías antes mencionadas permitiría aislar a los servidores que permiten actividad anónima (grupos de discusión, sistemas noticiosos, etcétera) de aquellos en los que es necesario que los usuarios y programas revelen su identidad y se autentifiquen (servicios bancarios en línea, compra de artículos costosos, acceso a registros escolares o médicos, etcétera).

Este modelo permitiría también controlar un punto fundamental que es la interacción entre ambas partes. Un sistema de correo electrónico que decidiera no aceptar mensajes provenientes de sitios anónimos bloquearía intentos de acceso que no vinieran de sitios autenticados. De esta manera se desarrollarían grupos de servidores confiables y se reforzaría el control de acceso anónimo. Los usuarios y los administradores de sistemas sabrían qué sitios publican mensajes anónimos y, de esta manera, determinarían el grado de confiabilidad

que su información merece. Del mismo modo, los autores de mensajes anónimos estarían protegidos por una estructura que no sólo les permitiría la publicación de notas anónimas sino que contaría con la tecnología suficiente para proteger de forma efectiva la identidad de sus usuarios.

A diferencia del caso actual en el que los servidores de anonimato se encuentran dispersos, este modelo simplificaría la administración de la seguridad y, en caso de abuso de los sistemas de anonimato, se contactaría a los responsables de los sistemas de acceso al modelo dual y nada más. Estos sistemas, que usan métodos de seguridad de secreto compartido [Schneier, 1996], podrían sólo entonces revelar información relacionada con la persona que está llevando a cabo actividades ilícitas en Internet. 

Referencia:

[Chaum, 1982]

D. Chaum. "Untraceable Electronic Mail, Return Addresses and Digital Pseudonyms". *Communications of the ACM*, 4(2). February, 1982.

[Mandujano, 2003]

S. Mandujano. "Towards the Preservation of a Key Feature of the Internet: Policy and Technology for Cyberspace Anonymity". Proceedings of the 7th International Conference on Technology Policy and Innovation. Monterrey, México, 2003. (To appear).

[Schneier, 1996]

B. Schneier. *Applied Cryptography*, 2nd edition. John Wiley and Sons, Inc. New York, 1996.

[Smith et al, 2000]

S. Smith, H. Perritt, H. Kent, S. Mencik, A. Crider, M. Shyong, L. Reynolds. *Independent Technical Review of the Carnivore System*. IIT Research Institute, Contract No. O-C-0328, IITRI CR-030-216. December, 2000.

[Rezmierski et al, 2000]

V. Rezmierski, A. Soules. "Security vs. Anonymity: The Debate over User Authentication and Information Access". *EduCase* 2000, October 2000, pp. 22-30.

Profesores de cátedra de investigación realizan estancia en Carnegie Mellon University



El Dr. Juan Arturo Nolzco, coordinador de la Cátedra de Tecnologías de Información, "Técnicas Avanzadas para Detección de Intrusos, Análisis de Vulnerabilidad y Control de Acceso en Sistemas Computacionales" y el M.C. Alejandro Parra Briones, profesor del Centro de Investigación en Informática, realizan estancia en Carnegie Mellon University (CMU), Estados Unidos, del 7 de julio al 2 de agosto.

La estancia de los profesores del Campus Monterrey en CMU incluye cursos de capacitación relacionados con la seguridad computacional, como métodos de detección de intrusos y técnicas de control de acceso. Además, junto con profesores de CMU, realizarán trabajo sobre la integración de seguridad informática a los planes de estudios de licenciatura y/o de la Maestría en Ciencias en Tecnología Informática y en el desarrollo de colaboraciones potenciales entre los participantes en la estancia, los cuales son de varias instituciones de Estados Unidos.

"Se trata de una invitación directa del director del Programa de Capacitación de CMU, e Dr. Don McGillen", explicó el Dr. Nolzco. "Es una excelente oportunidad de conocer lo último que están realizando en esta área, así como de tener contacto con profesores del área en Estados Unidos". "Este programa se ofrece sólo a universidades de Estados Unidos", explicó el profesor, "pero gracias a nuestra buena relación con Carnegie Mellon University, nos permitió participar". Agregó que de los 28 mil U.S. Dlls, que costaría asistir al curso, CMU va a subsidiar 24 mil.

Anteriormente, de finales de 2000 a mediados de 2001 el Dr. Nolzco participó formando parte de un equipo de profesores investigadores de CMU en un proyecto de reconocimiento del habla desarrollado por la universidad estadounidense para una empresa de telefonía celular. Además, realizó una estancia de investigación en la universidad estadounidense durante el verano de 2001 dentro de un equipo de trabajo dirigido a la evaluación del reconocimiento del habla. (Vea *Transferencia* No. 56, octubre de 2001, y No. 57, enero de 2002, sección *Notas Generales*.)

Carnegie Mellon University y el Tecnológico de Monterrey sostienen una relación de colaboración académica desde hace más de 5 años. La universidad estadounidense es mundialmente reconocida en las áreas de ciencias computacionales, tecnologías de información, inteligencia artificial y reconocimiento automático del habla, entre otras.

Dentro de este esquema de intercambio y sinergia entre ambas instituciones se encuentran las estancias de estudiantes del doctorado del área de informática y tecnologías de información en la universidad estadounidense, participaciones de catedráticos de CMU en clases de posgrado a través de transmisiones satelitales y video conferencias, así como la impartición de conferencias en simposios de inteligencia artificial organizados por el Campus Monterrey.

Firman convenio el Tecnológico de Monterrey y Rice University

A través de un convenio de colaboración firmado el pasado 6 de mayo, representantes del Tecnológico de Monterrey y de Rice University en Houston, Texas, acordaron intercambiar estancias académicas del área de ingeniería así como de alumnos que deseen realizar investigaciones de carácter internacional con reconocidos investigadores de ambas instituciones.

El convenio fue firmado por el Dr. Eugenio García Gardea, director de la División de Ingeniería y Arquitectura (DIA) del Campus Monterrey; y por el Dr. Jordan Konisky, vicepresidente académico de Investigación y Estudios de Graduados de Rice University, acompañados también por el Dr. Enrique Barrera, profesor

asociado de la Facultad de Ingeniería Mecánica y en Ciencias de Materiales de Rice University; por parte del Tecnológico de Monterrey estuvieron presentes: Dr. Juan Donald Vega, director asociado de la DIA; Dr. Jaime Bonilla, director de la Dirección de Extensión y Vinculación, Dr. Alex Elias, director del Departamento de Ingeniería Mecánica y Dr. Carlos Narváez, director del Departamento de Ingeniería de Control.

Las actividades contempladas dentro de este convenio han dado inicio durante el verano, con trabajo de investigación en el área de nanotecnología. La nanotecnología tiene que ver con la manipulación de materiales a nivel atómico o molecular, particularmente para crear dispositivos

microscópicos. El Dr. Alex Elías realizó una estancia en Rice University para investigar junto al Dr. Barrera materiales compuestos con nanotubos. Así mismo, el alumno de la Maestría en Manufactura y Becario de Excelencia, Ing. Millón Carlos Esteva, se dedicará durante dos meses a investigar en el área de nanotecnología. Realizará este trabajo bajo la dirección del Dr. Boris Yakobson, experto en e área en Rice University. "Es una excelente oportunidad de trabajar con expertos que liderean este tipo de investigaciones y, sobre todo, destacar la confianza que tienen en e Tecnológico de Monterrey al compartir sus datos experimentales de gran valor y la confidencialidad que los caracterizan", comentó el Dr. Elías. 

PRÓXIMOS EVENTOS



ADMINISTRACIÓN Y NEGOCIOS

- Diplomado en Administración del Conocimiento
- I. Introducción a la Administración del Conocimiento: 5 y 6 de septiembre
11. Administración de sistemas: 19 y 20 de septiembre
- III. Administración de Sistemas de Capital Humano: 3 y 4 de octubre
- IV. Administración de Sistemas de Capital Instrumental: 17 y 18 de octubre
- Diplomado en Administración de Proyectos
- Programa 6:
4. Herramientas de calidad: 7 y 8 de agosto
12. Comunicación y cultura en proyectos internacionales: 14 al 16 de agosto
13. Liderazgo: 21 y 22 de agosto
8. Adquisiciones y contratos: 18 y 19 de septiembre
10. Financiamiento de proyectos: 9 y 10 de octubre
16. Administración de proyectos de informática: 23 y 24 de octubre
- Programa 7:
7. Análisis de riesgos: 28 y 29 de agosto
11. Planeación, programación y control: 4 al 6 de septiembre
2. Presupuestos y costos: 25 y 26 de septiembre
3. Habilidades de negociación: 2 y 3 de octubre
- Diplomado:
- Descubrimiento y Desarrollo del Ser Humano
- Inicio: 26 de julio
- Diplomado en Liderazgo y Capital Humano
- Inicio: 12 de septiembre
- Diplomado: Ser Humano Integral
- Inicio: 26 de julio
- Diplomado en Supply Chain Management, SCM
- Administración de la Cadena de Suministro
- Programa 6:
5. Casos de estudio en SCH: 1° y 2 de agosto
- I. Diseño e implantación de un sistema para SCM: 29 y 30 de agosto
- Programa 7:
1. Cadena de suministro-Introducción y conceptos: 5 y 6 de septiembre
2. Estrategias para la implementación de un exitoso SCM: 3 y 4 de octubre
- Seminario de Planes de Negocio: "El Emprendedor de Éxito"
- Inicio: 23 de agosto

I 1 er. Foro de Espíritu Emprendedor: "Ser Humano Integral": 19 y 26 de julio

CALIDAD

- Programa de Certificación Internacional En Seis Sigma "Green Beto"
- Medición: 18 y 19 de julio
- Análisis: 8 y 9 de agosto
- Incremento: 5 y 6 de septiembre
- Control: 3 y 4 de octubre
- Programa de Certificación Internacional en Seis Sigma "Black Belts"
- Definición: 24 al 26 de septiembre
- Medición: 20 al 24 de octubre
- Seminarios ISO-9000
- Auditor líder: 8 al 12 de julio
- Introducción ejecutiva a ISO-9000: 18 de agosto
- Documentación de un sistema de calidad: 10 al 12 de septiembre
- Auditoría interna de sistemas de calidad: 1° al 3 de octubre
- Cursos de Ingeniería Estadística y QS-9000
- Introducción ejecutiva a ISO/TS16949: 26 de agosto
- Auditoría interna del sistema de aseguramiento de calidad (ISO/TS16949): 29 y 30 de agosto
- Transición del sistema QS-9000 a ISO/TS 16949: 18 y 19 de septiembre
- Control estadístico de procesos (SPC): 15 y 16 de octubre
- Análisis del sistema de medición (MSA): 30 de octubre
- Seminarios-Taller de Técnicas Modernas de Manufactura y Administración
- Taller de manufactura esbelta: 5 y 6 de agosto
- Optimización del desempeño financiero: 8 y 9 de septiembre
- Taller de administración de la cadena de valor: 6 y 7 de octubre
- Diplomado en Manufactura Esbelta
- Técnicas modernas de manufactura: 22 y 23 de agosto
- Control y mejoramiento de procesos: 12 y 13 de septiembre
- Administración visual: 3 y 4 de octubre
- Sistemas de mantenimiento: 24 y 25 de octubre

Ciencias Sociales Y HUMANIDADES

- Seminario-Taller en Técnicas de Investigación Social
- I. Introducción a la investigación: 30 de agosto
- II. Estadística para Ciencias Sociales: 13 de septiembre
- III. Análisis de contenido: 27 de septiembre
- IV. Encuesta: 11 de octubre
- V. Entrevista: 25 de octubre
- Curso: Producción de Publicaciones Digitales: 2 de agosto

INFORMÁTICA

- Diplomado en Diseño y Desarrollo de Web Services
- Módulo I. Programación java para Web Services: 1° y 2 de agosto
- Módulo II, Introducción a los Web Services: 15 y 16 de agosto
- Módulo III, Diseño de Web Services con UML: 29 y 30 de agosto
- Módulo IV. Procesamiento dinámico de páginas web: 12 y 13 de septiembre
- Módulo V. Tecnologías para especificación de consultas: 11 y 12 de octubre
- Módulo VI. Manejo de transacciones distribuidas: 24 y 25 de octubre
- VI Foro Internacional en Aplicaciones en Tecnologías de Información: Oportunidades Tecnológicas: 3 y 4 de octubre
- Conferencias, paneles y seminarios de actualización profesional

INGENIERÍA

- Diplomado en Estadística Industrial
- Módulo V. Optimización estadística de procesos: 23, 24, 25 y 26 de julio
- Certificación en Seis Sigma para Manufactura con Certificación Internacional
- BlackBelt:**
- Programa 18 (1): 6. Control: 7 al 11 de julio
- Programa 19 (2): 2. Definición: 24 al 26 de septiembre
- Green Belt:
- Programa 19 (2): 3. Medición: 18 y 19 de julio
4. Análisis: 8 y 9 de agosto
5. Incremento: 5 y 6 de septiembre
6. Control: 3 y 4 de octubre
- Programa 20 (3):
- I. Introducción a Seis Sigma: 15 y 16 de agosto
2. Definición: 12 y 13 de septiembre
3. Medición: 10 y 11 de octubre
- Diplomado en Coordinación Efectiva de Proyectos:
- Programa 12: 25 al 27 de septiembre
- Diplomado en Ingeniería de Manufactura
- Programa 15:
- I. Diseño e innovación de productos: 1° y 2 de agosto
3. Ingeniería y selección de materiales: 22 y 23 de agosto
2. Procesos de manufactura: 19 y 20 de septiembre
3. Diseño y manufactura herramental: 10 y 11 de octubre
- Diplomado en Ingeniería de la Producción
- Programa 33:
4. Análisis y solución de problemas: 8 y 9 de agosto
5. Administración visual: 5 y 6 de septiembre
6. Reducción de inventarios: 26 y 27 de septiembre
- Diplomado en Lean Manufacturing-Manufactura Esbelta
5. Desarrollo de proveedores: 15 y 16 de agosto
6. Confiabilidad operativa: 5 y 6 de septiembre
- Curso: KANBAN, eliminación de tiempo y desperdicio en fabricación: 8 y 9 de agosto
- Curso: SMED, velocidad de cambio, flexibilidad en líneas de producción: 15 y 16 de agosto
- Curso: POKAYOKE, la búsqueda de CERO defectos: 29 y 30 de agosto
- MEDICINA**
- Seminario de Glaucoma Crónico de Ángulo Abierto (GCAA): 19 de julio
- Programa de Actualización y Educación Continua en Oftalmología II
- Seminario: Catarata: 27 de septiembre
- Seminario: Métodos Diagnósticos en Oftalmología: 25 de octubre
- MEDIO AMBIENTE**
- Programa de Administración Ambiental (ISO-14001): 25 y 26 de julio
- Curso: No Conformidades y Acciones Correctivas (ISO-14001): 11 y 12 de septiembre
- Curso: Auditor Líder ISO-14000 (ANSI-RAB/BSI): 7 al 11 de julio
- Taller de Operación y Mantenimiento de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales: 21, 22 y 23 de julio
- Taller de Aplicación Práctica de la Reglamentación Ambiental: 17 y 18 de julio
- Curso-Taller de Reducción, Reuso y Reciclo de Residuos (3Rs): 28 y 29 de julio

<http://capacitacion.mty.itesm.mx/>



DIRECCIÓN DE EXTENSIÓN Y VINCULACIÓN

DR. JAIME BONILLA RÍOS, DIRECTOR
jbonilla@itesm.mx
CETEC Nivel IV Torre Norte
Tel.: (01-81) 83.58.20.00, Ext. 6021, Fax: (01-81) 83.28.41.23

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

DR. FRANCISCO CANTÚ ORTIZ, DIRECTOR
fcantu@itesm.mx
CETEC Nivel V Torre Sur
Tel.: (01-81) 83.28.41.82, Fax: (01-81) 83.28.41.98

Programa de Graduados en Electrónica, Computación, Información y Comunicaciones

DR. DAVID GARZA SALAZAR, DIRECTOR
dgarza@itesm.mx
Aulas IV 253,
Tel.: (01-81) 83.58.20.00, Exts. 5010 y 5011, Fax: Ext. 5011

Programa de Graduados en Humanidades y Ciencias Sociales

DRA. GABRIELA PEDROZA, DIRECTORA
gpedroza@itesm.mx
Aulas V 209,
Tels. y Fax: (01-81) 83.58.20.00, Ext. 4660, Fax: 83.28.41.98

Programa de Graduados en Ingeniería

DR. FEDERICO VIRAMONTES BROWN, DIRECTOR
f.viramontes@itesm.mx
Aulas IV 441,
Tel.: (01-81) 83.58.20.00, Exts. 5005 y 5006, Fax: (01-81) 83.59.72.92

Centro de Automatización Industrial

DR. CARLOS NARVÁEZ CASTELLANOS, DIRECTOR
cnarvaez@itesm.mx
Aulas VII 3er. piso, Ofna. 322,
Tel.: (01-81) 83.58.20.00, Exts. 5475 y 5476, Fax: (01-81) 83.28.40.77

Centro de Biotecnología

DR. MARIO MOISÉS ÁLVAREZ, DIRECTOR
mario.alvarez@itesm.mx
CEDES Nivel VI,
Tel.: (01-81) 83.58.20.00, Ext. 5061, Fax: (01-81) 83.28.41.36

Centro de Calidad

DR. HUMBERTO CANTÚ DELGADO, DIRECTOR
hcantu@itesm.mx
CEDES Nivel III,
Tel.: (01-81) 83.58.20.00, Exts. 5160 y 5161, Fax: (01-81) 83.58.07.71

Centro de Calidad Ambiental

DR. MIGUEL ÁNGEL ROMERO OGAWA, DIRECTOR
mromero@itesm.mx
CEDES Nivel V,
Tels.: (01-81) 83.28.41.41, 83.28.40.32, y 83.58.20.00, Ext. 5019,
Fax: (01-81) 83.59.62.80

Centro de Competencias en Sistemas de Información

M.C. JOSÉ LUIS FIGUEROA MILLÁN, DIRECTOR
jose.luis.figueroa@itesm.mx
CETEC Nivel VII Torre Norte,
Tels.: (01-81) 83.28.41.83, y 83.58.20.00, Ext. 5007, Fax: (01-81)
83.28.44.44

Centro de Diseño e Innovación de Productos

DR. ALBERTO HERNÁNDEZ LUNA, DIRECTOR
alberto.hernandez@itesm.mx
CETEC Nivel IV Torre Norte,
Tel.: (01-81) 83.58.20.00, Ext. 5112, Fax: (01-81) 83.28.40.05

Centro de Diseño y Construcción

DR. FRANCISCO YEOMANS REYNA, DIRECTOR
fyeomans@itesm.mx
Edificio Laboratorios DIA, 2° piso, Ofna. 206,
Tel. y Fax: (01-81) 83.58.20.00, Exts. 5370 y 537

Centro de Electrónica y Telecomunicaciones

DR. DAVID MUÑOZ RODRÍGUEZ, DIRECTOR
dmunoz@itesm.mx
CETEC Nivel VII Torre Sur,
Tel.: (01-81) 83.58.20.00, Ext. 5027, Fax: (01-81) 83.59.72.11

Centro de Energía Solar

DR. JOSÉ A. MANRIQUE, DIRECTOR
jmanriq@itesm.mx
Aulas IV 356,
Tel. y Fax: (01-81) 83.58.20.00, Ext. 5446

Centro de Estudios del Agua

DR. BELZAHET TREVIÑO, DIRECTOR
btrevino@itesm.mx
Aulas VII, Ofna. 313,
Tel.: (01-81) 83.58.20.00, Ext. 5561, Fax: Ext. 5563

Centro de Estudios de Energía

DR. ARMANDO R. LLAMAS TERRÉS, DIRECTOR
allamas@itesm.mx
Edificio Laboratorios DIA, 1° piso, Ofna. 106,
Tel. y Fax: (01-81) 83.58.14.00, Ext. 5420

Centro de Estudios Estratégicos

CEDES Nivel X,
Tels.: (01-81) 83.28.42.95, y 83.58.20.00, Exts. 3901 y 3915,
Fax: (01-81) 83.28.42.72

Centro de Investigación en Informática

M.A. JORGE GARZA MURILLO, DIRECTOR
garza.jorge@itesm.mx
CETEC Nivel VI Torre Norte,
Tel.: (01-81) 83.58.20.00, Exts. 5075 y 5076, Fax: (01-81) 83.28.10.81

Centro de Investigación y Extensión de la División de Ciencias de la Salud

DR. FEDERICO RAMOS RUIZ, DIRECTOR
frames@itesm.mx
Escuela de Medicina-Tec de Monterrey,
Tel. y Fax: (01-81) 83.33.11.21

Centro de Óptica

DR. ALFONSO SERRANO, DIRECTOR
serrano@itesm.mx
Aulas II 1° piso,
Tel.: (01-81) 83.58.20.00, Exts. 4640 y 4641, Fax: (01-81) 83.59.17.71

Centro de Sistemas de Conocimiento

DR. FRANCISCO JAVIER CARRILLO GAMBOA, DIRECTOR
fjcarrillo@itesm.mx
CETEC Nivel III Torre Norte,
Tel.: (01-81) 83.58.20.00, Exts. 5202 y 5206, Fax: (01-81) 83.59.15.38

Centro de Sistemas Integrados de Manufactura

DR. MARIO ALBERTO MARTÍNEZ HERNÁNDEZ, DIRECTOR
martinez@itesm.mx
CETEC Nivel V Torre Norte,
Tel.: (01-81) 83.58.20.00, Exts. 5106 y 5117, Fax: (01-81) 83.58.12.09

Centro de Sistemas Inteligentes

DR. ROGELIO SOTO, DIRECTOR
rsoto@itesm.mx
CETEC Nivel V Torre Sur,
Tel.: (01-81) 83.58.20.00, Exts. 5130 y 5131, Fax: (01-81) 83.28.11.89

Centro JURICI

Lic. MARLON LÓPEZ ZAPATA, DIRECTOR
marlon@itesm.mx
Aulas VII Sótano,
Tel.: (01-81) 83.58.20.00, Ext. 4394, Fax: (01-81) 83.58.20.00, Ext. 4398

Departamento de Proyectos y Seguridad Industrial

M.A. MARCO LEDESMA LOERA, DIRECTOR
mledesma@itesm.mx
Aulas IV 241,
Tel.: (01-81) 83.58.20.00, Ext. 5046, Fax: (01-81) 83.28.40.71

Escuela de Graduados en Administración Pública y Política Pública

DR. BERNARDO GONZÁLEZ ARÉCHIGA, DIRECTOR
bgarechiga@itesm.mx
Edificio CEDES, 11° piso
Tel.: (01-81) 86.25.62.90, y 86.25.60.00, Ext. 6290, Fax: (01-81) 83.28.41.66

Escuela de Graduados en Administración y Dirección de Empresas, EGADE

DR. JAIME ALONSO GÓMEZ AGUIRRE, DIRECTOR
jagomez@itesm.mx
Rufino Tamayo S/N con Av. Fundadores, Col. Valle Oriente
Tel.: (01-81) 86.25.60.01, Fax: (01-81) 86.25.60.26

EDUCACIÓN CONTINUA

Diplomados, Cursos y Seminarios
<http://capacitacion.mty.itesm.mx>



**TECNOLÓGICO
DE MONTERREY®**

capacitacion.mty@itesm.mx

(01-81) 8358-20-00 ext. 6022

01800-216-78-66