

Transferencia

Año 9. Número 36. OCTUBRE de 1996.

Programas de Graduados e Investigación

**Tratamiento de
desperdicios**

Cumplimiento

**Prevención de la
contaminación**

**Minimización de
desperdicios**

Ecología industrial



**Materias
primas**

**Diseño industrial orientado al
medio ambiente**

**Diseño de
energía**

Gente

Empresa y Medio Ambiente

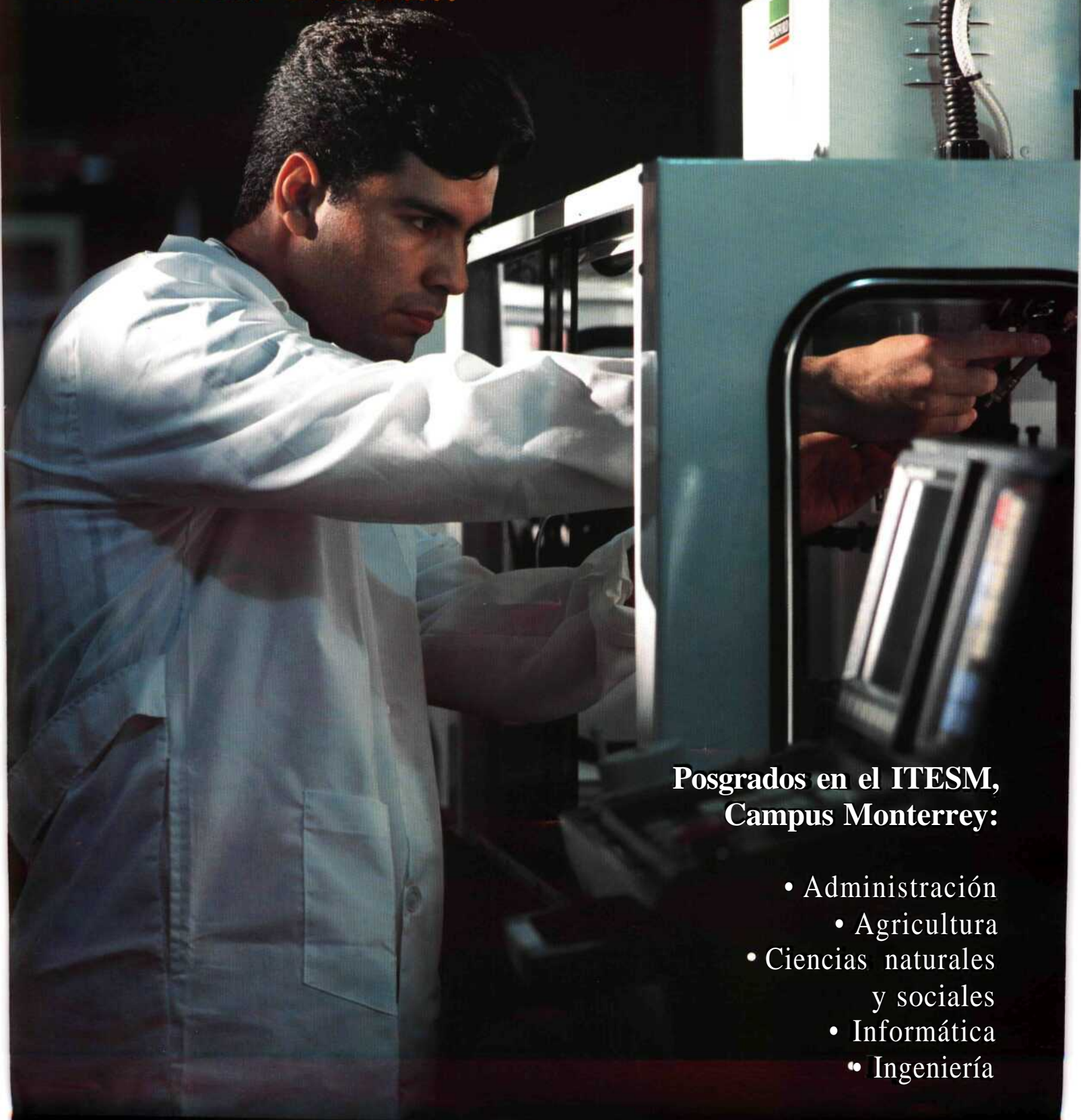


ITESM

INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE
ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY
CAMPUS MONTERREY



*Algunos esperan
las oportunidades...
Otros las crean...*



**Posgrados en el ITESM,
Campus Monterrey:**

- Administración
- Agricultura
- Ciencias naturales
y sociales
- Informática
- Ingeniería

Cada vez hay mayor conciencia a la complejidad de la relación entre la empresa y el medio ambiente y por tanto, de la necesidad de profundizar los enfoques y las prácticas que se adoptan en el manejo de esta relación.



Transferencia de Programas de Graduados e Investigación

es la publicación de la División de Graduados e Investigación del Campus Monterrey del Tecnológico de Monterrey, Es editada trimestralmente por el Departamento de Difusión y Relaciones Externas, CETEC, Torre Sur Nivel IV, Teléfono: 358,20.00, Exts. 5074 y 5077. Av. Eugenio Garza Sada 2501 Sur, Monterrey, N. L. C. P. 64849.

Correo electrónico: transferencia@campus.mty.itesm.mx
WWW: <http://www.mty.itesm.mx/dgi/transferencia/>

Esta edición apareció el 9 de octubre de 1996. Su distribución es gratuita tanto en México como en el extranjero y consta de 2,500 ejemplares.

Este número se imprimió en los talleres de Impresora Monterrey, S. A. Galeana Sur 437. C. P. 64000. Tels. 343.16.10, 345.59.90 y 345.19.99.

Certificados de licitud de título y contenido de la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas números 6139 y 4714, con fecha 15 de noviembre de 1991. Reserva de derechos al uso exclusivo del título Transferencia No. I 64-92 de la Dirección General de Derechos de Autor. Franqueo pagado, publicación periódica, registro número 0580692, características 220272126.

Director de la División de Graduados e Investigación

Dr. Fernando J. Jaimes Pastrana

Coordinadora Editorial

Lic. Susan Fortenbaugh

Diseño y Producción

Lic. Arlene Amaral

Colaboradores

Lic. Mayra Bosada

M.E. Humberto Cantisani

Lic. Carlos Mauricio Ferrara

Lic. Elsa Patricia García

NOTAS GENERALES

- La evolución mundial de la tecnología ambiental
- Ecología industrial: Sinergia creativa, rentable y ambientalmente responsable
- Otorgan el Premio Eugenio Garza Sada 1996
- Tecnológico de Monterrey colabora en sistema de información ambiental para Norteamérica
- Implantarán Tecnológico de Monterrey y EDS-A.T. Kearney Premio Nacional a la Excelencia en Manufactura
- Nombran a nuevos directores para centros de investigación
- Foros de actualización e intercambio en octubre y noviembre
- El Campus Monterrey recibe importante premio
- Abren el Centro de Apoyo al Desarrollo Sostenible para cambiar el proceso de enseñanza-aprendizaje
- Nuevos integrantes de la DGI

EN EL POSGRADO

- Profesionistas de CEMEX cursarán la Maestría en Administración a través de la Universidad Virtual
- Crean las bases técnicas para un Laboratorio Virtual de Robótica que operará a través de Internet
- Tiene nueva coordinadora la Maestría en Biotecnología
- Nueva directora del Programa Sinapsis
- **Trabajos de tesis**
Desarrollo de tecnología nacional de CNC para la modernización de la industria manufacturera mexicana

EN LA INVESTIGACION

Centro de Biotecnología

- Tendencias y desarrollos en envases y embalajes para alimentos

Centro de Calidad Ambiental

- Minimización de esmaltes residuales en la industria de pisos cerámicos

Centro de Energía Solar

- La energía solar en el Instituto

Centro de Estudios Estratégicos

- Sistema para la identificación de oportunidades en los mercados internacionales para los productos agropecuarios y alimentos mexicanos

Departamento de Investigación Educativa

- La ética del saber: El gran ausente en la educación

EN RREVE

- Profesores extranjeros visitan el Instituto para compartir conocimientos sobre inteligencia artificial con alumnos
- Firman importante convenio sobre competencias laborales
- Visita profesor de universidad peruana a profesores de la MCO

PROXIMOS EVENTOS

DIRECTORIO

2

13

18

30

31

32

Notas Generales

La evolución mundial de la tecnología ambiental

Alberto Bustani Adem

La tecnología ambiental ha evolucionado rápidamente durante este último siglo, motivado principalmente por la necesidad de la sociedad de entender y resolver los variados y complejos problemas ambientales. Esta evolución ha estado marcada por distintos enfoques de solución de estos problemas ambientales que han prevalecido a nivel mundial y, que a su vez, han influido en el desarrollo de tecnologías específicas.

Caracterización: Tecnología de medición

Es difícil concebir la solución de los actuales problemas ambientales si no se cuenta con la tecnología adecuada para caracterizar y/o monitorear contaminantes en forma adecuada. Inicialmente el enfoque de solución de los problemas ambientales estuvo orientado hacia aspectos de medición de los contaminantes, donde el interés radicaba principalmente en conocer los tipos de contaminantes y la cantidad, concentración, grado y nivel de contaminación de un determinado sistema, ya sea un río, una presa, el suelo de un determinado sitio, el aire de una determinada zona, etc..

Muchos de estos contaminantes de hecho fueron detectados desde el siglo pasado. El ozono, por ejemplo, fue detectado por primera vez en 1840 por el químico alemán C.F. Schönbein. Sin embargo, las implicaciones para la salud de la presencia de este contaminante en la atmósfera no fueron evaluadas formalmente sino hasta más de un siglo después, en la década de los setenta, cuando la Organización Mundial de la Salud instaló por primera vez una red de monitoreo de la calidad del aire.

La cromatografía de gases y líquidos, la espectroscopia de masas y la espectrofotometría de emisión de plasma, entre otras, son tecnologías que han ayudado enormemente en la tarea de caracterizar los contaminantes. Recientemente se han desarrollado o integrado diversos métodos y técnicas innovadoras para caracterizar contaminantes, pero desafortunadamente los costos asociados con algunas de estas tecnologías son todavía altos. Por otro lado, la medición, aunque es importante, no resuelve el problema de fondo.

Evaluación: Sensores, robots y otros sistemas integrados

Posterior al desarrollo de tecnología de medición, fue necesario desarrollar sistemas de evaluación del grado de contaminación de los diversos sitios contaminados. La localización inicial de estos sitios contaminados requiere no sólo tecnología de medición, sino tam-

bién tecnología de evaluación del sitio. Para este fin se han desarrollado sensores remotos y robots que permiten evaluar el grado y la extensión de las áreas o sitios contaminados.

Además, este tipo de evaluación requiere de grupos multidisciplinarios de personas que puedan analizar holísticamente un problema. Requiere, por otro lado, el desarrollo y utilización de modelos computacionales complejos que permitan calcular la dinámica y el destino final de estos contaminantes.

Tecnología de remediación

En una tercera etapa apareció el enfoque de remediación y con éste empezaron a aparecer en el mercado distintas tecnologías para descontaminar agua, suelo y aire. En una época se pensó que la solución de los problemas ambientales radicaba en el desarrollo de sistemas y equipos que pudieran limpiar lo que se había contaminado, pero rápidamente este enfoque demostró ser altamente costoso,

Uno de los problemas más serios que enfrenta nuestro país es el del manejo de los residuos peligrosos, debido principalmente a tres factores. El primero es que el mal manejo y disposición de los residuos peligrosos acarrea la proliferación de enfermedades, la contaminación del agua, suelo y aire. En segundo lugar, la cantidad de residuos sólidos, tanto municipales como industriales, continúa creciendo. El tercer factor es que existen

actualmente muy pocos sitios para confinar y tratar residuos peligrosos; la inversión en México ha sido muy baja en este rubro en comparación con sus necesidades.

Comando y control: Tecnología de abatimiento

En una cuarta etapa apareció el enfoque de comando y control, que promovió fuertemente a las tecnologías de abatimiento, también conocidas como tecnologías de "fin de tubo". En éstas se incluyen tecnologías tales como plantas de tratamiento de aguas residuales, equipos de control de emisiones a la atmósfera y plantas de tratamiento de residuos industriales, entre otras.

En este enfoque de solución efectivamente se evitaba tener que limpiar posteriormente lo que había sido contaminado; sin embargo, no se dejaban de generar los contaminantes, lo cual representa, además de un riesgo a la salud humana y a la flora y fauna, un costo asociado con la generación de los mismos contaminantes, aunque todavía no internalizado por los procesos industriales y, en general, por nuestra economía.

Durante la década de los setenta la mayoría de la legislación ambiental en el mundo se basaba fuertemente en estrategias de comando y control. Este enfoque estaba orientado hacia la adquisición de tecnología de abatimiento y requería que las potenciales empresas contaminantes obtuvieran la aprobación del gobierno para cada una de las instalaciones que requerían. El gobierno a su vez solicitaba a las empresas instalar tecnologías específicas de control de la contaminación, con el fin de asegurar que las emisiones y descargas de contaminantes se mantuvieran por debajo de ciertos niveles permitidos. Se creó para esto un gran número de leyes, normas y reglamentos.

La prevención de la contaminación: Tecnología de proceso

Es difícil tener un consenso en la definición del término "prevención de la contaminación", pero en general la más ampliamente aceptada es aquella que se refiere a las actividades que

benefician al medio ambiente a través de la reducción de contaminantes en la fuente; en la mejora de la eficiencia en el uso de los recursos naturales y en la reducción y/o eliminación de sustancias o actividades dañinas contra el medio ambiente.

Las actividades ambientales en México han evolucionado continuamente durante los últimos 30 años. Sin embargo, la mayoría de estos esfuerzos han estado enfocados hacia la elaboración de leyes, normas y reglamentos ambientales orientados principalmente hacia mecanismos de comando y control. El enfoque de la prevención de la contaminación comenzó a ganar aceptación únicamente hasta finales de la década de los ochenta.

De hecho, el mismo concepto de "prevención" ha evolucionado, de una interpretación antropocéntrica del medio ambiente en los años sesenta, en la que se enfatizaba sólo los aspectos relacionados con la salud humana; hacia un enfoque, en los años setenta, en el que se daba prioridad a la remediación de áreas contaminadas; y hacia una interpretación más sistémica en los años ochenta, dando prioridad a las medidas de prevención y control y tomando en cuenta no sólo a la salud humana sino al posible daño a la flora y fauna y a los diversos ecosistemas existentes.


A pesar de que existe un creciente apoyo del gobierno y de las empresas, las estrategias de prevención de la contaminación son todavía poco utilizadas en comparación con las estrategias de control de la contaminación.

Lastecnologías limpias

Recientemente se habla ya de otros enfoques más allá del relacionado únicamente con la prevención y que más que "reducir" se preocupan por "eliminar por completo" la generación de los contaminantes. A estos nuevos enfoques se les ha denominado "tecnologías limpias" y "ecología industrial".

Las tecnologías limpias implican el realizar cambios fundamentales en la forma de operar los procesos industriales y de hacer los productos. Un ejemplo de esto es el cambio que la mayoría de la industria automotriz está haciendo al sustituir pinturas con base en solventes a pinturas con base en agua.

La ecología industrial, por otro lado, considera el esfuerzo integrado por parte de varias empresas y que está encaminado a mejorar el medio ambiente, no de forma individual como en el pasado, sino en forma conjunta.

En resumen, aunque la tecnología ambiental claramente ha evolucionado de una manera positiva, desde las tecnologías que sólo servían para medir o caracterizar un contaminante hasta llegar a los sistemas de prevención a las tecnologías "limpias" y la ecología industrial, también es cierto que los problemas ambientales actuales son muy complejos, variados y existen pocos recursos económicos para lidiar con ellos, ya que compiten por atención pública y prioridades presupuestales con problemas económicos, sociales, de infraestructura básica y de educación. Tomando en cuenta lo anterior, es necesario en la actualidad contar con una amplia gama de enfoques y tecnologías que permita a las fuerzas del mercado en cada país o región decidir cuál es la más efectiva desde el punto de vista de su costo y beneficio para la sociedad. 

_____ *El Dr. Alberto Bustani Adem obtuvo el Doctorado en Ingeniería Química en 1986, en la Universidad de Sneffield, Inglaterra. Es director y profesor titular del Centro de Calidad Ambiental.*

Ecología industrial: Sinergia creativa, rentable y ambientalmente responsable

Sylvia Adriana Pinal



Fotografía tomada por Evelyn Escamilla

La expansión de las actividades industriales a partir del siglo pasado ha tenido un impacto sin precedentes en el planeta, tanto en beneficios para sus habitantes como en perjuicio de la naturaleza. Cada uno de los procesos de transformación industrial que se combinan y articulan en la producción de un objeto genera un impacto ambiental de diversa magnitud, toxicidad y área de afectación; este impacto es relativo al tipo de actividad industrial, al grado de división técnica y complejidad del proceso de producción, y al nivel de desarrollo tecnológico alcanzado. Los productos y desechos derivados de la industria que se reintegran al medio ambiente se acumulan en tiraderos y rellenos sanitarios. Del mismo modo, el uso de algunos productos industriales es potencialmente dañino para la salud humana y el ecosistema. Además de tener repercusiones entre la planta laboral y las comunidades vecinas, los productos de desecho y las emisiones industriales constituyen también un factor de riesgo ambiental mundial.

La respuesta inicial del sector industrial, ante la presión por parte de gobiernos y la opinión pública para combatir la contaminación, fue la adopción de una postura conocida como "principio de remediación", donde las compañías buscaban reparar los daños efectuados al medio ambiente; de ese modo, se formaba un círculo vicioso de contaminar, limpiar y otra vez contaminar. En los ochenta, cuando las presiones aumentaron, la tendencia por seguir se basó en el "principio de asimilación", que involucraba conceptos como producción de artículos biodegradables y reciclaje. Ya en la década de los noventa, se empezó a promover una postura basada en la cooperación intersectorial y el llamado "principio precautorio": no debe vertirse un contaminante al medio ambiente hasta que se demuestre que no provoca ningún daño. En la práctica, la adopción de esta posición implica introducir procesos de producción limpia, prevenir la generación de sustancias tóxicas y reducir al mínimo los desechos y emisiones.

Poco tiempo después quedó claro al mundo que la disposición de los desechos era un problema de magnitud cada vez mayor, aun en el caso de que se lograra que éstos fueran inocuos a la salud humana. El crecimiento acelerado de la población del planeta, aunado al aumento paulatino de los niveles de ingreso y de consumo en casi todas las regiones del mundo, estaba provocando una acumulación sin precedentes de desechos que ponía en riesgo la capacidad de carga de la tierra. En otras palabras, de continuar con las prácticas de consumo y desecho prevalecientes, pronto llegaría el momento en que no hubiera suficiente espacio en el planeta para almacenar desechos en forma salubre. El concepto de ecología industrial nace como una solución creativa para prevenir la acumulación de subproductos industriales y, sin duda, prevalecerá como paradigma dominante en el mundo productivo dado el impacto que registra en la productividad y rentabilidad de las empresas.

¿Qué es la ecología industrial?

La ecología industrial es una corriente emergente que explora las actividades industriales y su relación con el medio ambiente. Presenta al

*El concepto
de ecología
industrial, sin
duda, prevalecerá
como paradigma
dominante en
el mundo
productivo...*

proceso de producción industrial y la protección ambiental como metas mutuamente compatibles e interdependientes; esto se logra a través de la aplicación de los principios encontrados en los ecosistemas naturales a las operaciones de procesos industriales.

Así, un ecosistema opera a través de una red de conexiones entre comunidades de organismos que se consumen tanto a sí mismos como sus desechos. Este sistema ha evolucionado hasta el punto de que nunca se desecha algo que pueda ser fuente de energía o materia utilizable; con el tiempo, es de pensarse que algunos organismos dentro del ecosistema se dedicarán exclusivamente al manejo de cualquier desecho provechoso. Como ejemplo, se puede hacer mención del modo de operación de un hormiguero: la labor de las hormigas obreras es recolectar de los alrededores productos de desecho que puedan servir como alimento o como material de construcción o reparación.

Los ecologistas han explicado esto en términos de que existe una red natural de alimentación, es decir, una interconexión de usos entre organismos y sus desechos. En el contexto industrial, esta situación se puede plantear en términos del uso de productos residuales y de desecho por parte de las plantas e instalaciones industriales. A fin de cuentas, la estructura del ecosistema y de un sistema industrial, e incluso de un sistema económico, son bastante semejantes.

El principio básico en que se apoya la ecología industrial reside en que, si las operaciones de las actividades económicas se modelan de acuerdo con las operaciones de los ecosistemas, los desechos y residuos serán minimizados y la eficiencia económica se maximizará. En términos económicos, esto implica una relación complementaria entre la prevención de la contaminación, apoyada en el "principio precautorio", y el incremento en las ganancias de la industria.


El caso de Kalundborg, en Dinamarca, representa un excelente ejemplo de la operacionalidad de la ecología industrial.¹ En esta comunidad, varias industrias cercanas intercambian sus residuos de producción para ser aprovechados entre ellas. La planta eléctrica local suministra sus excedentes de vapor a una refinería y a una farmacéutica, en lugar de confinarlos en un fiordo. La misma planta utiliza los excedentes de calor originados en su proceso para mantener una granja piscícola, y vende el fango formado como fertilizante a los granjeros de las inmediaciones. Un fabricante de conglomerado para paredes compra a la refinería sus excedentes de gas para sustituir el uso de carbón como combustible y, además, extrae el azufre del gas y se lo vende a la planta de ácido sulfúrico. Este ejemplo de ecosistema industrial utiliza productivamente residuos industriales, que por lo general tenderían a ser desechados, y promueve el incremento de la productividad y la eficiencia, al mismo tiempo que reduce los impactos negativos al medio ambiente. Los resultados de la aplicación de ecología industrial en Kalundborg son impresionantes: las inversiones de \$60 millones de dóla-

res en infraestructura de transporte han redituado \$ 120 millones en ganancias y ahorros en costos.

Las prácticas de ecología industrial pueden ayudar a resolver los problemas de disposición de residuos y de contaminación a través de:

- Reducción de costos al promover el intercambio de residuos industriales
- Reducción de costos al minimizar la cantidad de desechos y residuos producidos, por medio de programas de prevención de contaminación
- Reducción del impacto ambiental al disminuir la cantidad de desechos enviados a rellenos o incineradores;
- Reducción del impacto ambiental al utilizar materiales reciclados como materias primas
- Minimización del peso de la regulación ambiental al reducir el nivel de desechos por debajo de los estándares establecidos por la ley.

Para poder implementar un programa de ecología industrial en una comunidad es necesario analizar sus condiciones geográficas y de infraestructura. Asimismo, se recomienda recolectar y analizar la información sobre prácticas y procesos en industrias clave de la zona que se puedan relacionar con la ecología industrial; recolectar información sobre oportunidades y restricciones para nuevos negocios en la zona, y sugerir formas en las que las industrias clave pueden fortalecer sus actividades a través de prácticas de ecología industrial, incluyendo el intercambio de subproductos industriales. Por otro lado, es necesario que exista un marco regulatorio adecuado que promueva responsable y eficientemente programas de ecología industrial.

Si bien la ecología industrial se encuentra en una etapa temprana de desarrollo, el concepto ha atraído la atención de importantes empresarios interesados en explorar nuevos campos de la economía ecológica o en estudiar el impacto ambiental de la industria. Los resultados de la mayoría de los proyectos que se conocen han presentado niveles de rentabilidad altos, lo que incrementa substancialmente la probabilidad de su permanencia en el tiempo. La aplicación de estos principios presenta la apertura de una nueva concepción de un sistema industrial, una integración productiva racional y, por ende, finalmente sustentable. 

Referencias:

- Industria, contaminación ambiental y estructura urbana*. Pradilla Cobos, E., Universidad Autónoma Metropolitana. México, D.F., 1996
- Industrial Ecology and Global Change*. Editado por R. C. Socolow, F. Andrews, F. Berkhout, y V. Thomas. Cambridge University Press, 1994
- Industrial Ecology Grant: Scope of Work*. King County Economic Development Office y Duwamish Coalition. Seattle, 1995

* Con colaboración de Humberto Farrera, Servicios de Información y Consultoría (SINCO), CEPDES-ITESM.

— La Dra. Sylvia Adriana Piñal es directora del Centro de Política Económica para el Desarrollo Sostenible del ITESM, Campus Monterrey.

Correo electrónico: spinal@campus.mty.itesm.mx

1. Este caso apareció en el estudio *Industrial Ecology Grant: Scope of Work* de King County Economic Development Office.

Otorgan el Premio Eugenio Garza Sada 1996

Don Eduardo Monroy Cárdenas, empresario del Estado de México, y el Grupo Ecológico Sierra Gorda, A.C., institución de asistencia privada, fueron reconocidos por su labor en pro del desarrollo de la comunidad con el Premio Eugenio Garza Sada 1996, en sus categorías de personas físicas y personas morales, respectivamente.

La ceremonia de entrega del Premio fue presidida por don Eugenio Garza Lagüera, presidente de Enseñanza e Investigación Superior, A.C. y presidente del Comité Directivo del Premio Eugenio Garza Sada; el Dr. Rafael Rangel Sostmann, rector del Sistema Tecnológico de Monterrey; el Ing. Ramón de la Peña, rector del Campus Monterrey, y el Lic. Benjamín Clariond Reyes, gobernador del Estado de Nuevo León.

La ceremonia tuvo lugar en el Centro Estudiantil del Campus Monterrey el 6 de septiembre pasado.

El Premio fue instituido por el Tecnológico de Monterrey y patrocinado por Cervecería Cuauhtémoc en 1993, con el objetivo de perpetuar la memoria y los valores de don Eugenio Garza Sada, empresario mexicano y fundador del Tecnológico



Don Eduardo Monroy Cárdenas




Sra. Martha Isabel Ruiz Corzo, fundadora del Grupo Ecológico Sierra Gorda, A.C.

de Monterrey: entrega al trabajo, apoyo a la educación y promoción del desarrollo económico y social del país.

Don Eduardo Monroy Cárdenas es presidente del consejo de administración del Grupo Tablex, S.A. de C.V. y presidente del consejo regional de Bancomer, S.A. con sede en Toluca. Además, es presidente de Educación Superior y Promoción Cultural de Toluca, A.C., organización que auspicia el Campus Toluca del Tecnológico de Monterrey y de cuya formación fue promotor.

En 1992 fundó el Centro Médico de Toluca, que ofrece servicios médicos de alta calidad y tecnología moderna a costos accesibles para la comunidad. Asimismo, ha promovido la construcción y la asistencia a obras de beneficio social, como la Casa Hogar "El Perpetuo Socorro", la Casa de Acción Católica de Toluca, el Convento de las Hermanas de la Divina Providencia y la Escuela Primaria "Josefa Ortiz de Domínguez".

Anteriormente, don Eduardo Monroy Cárdenas ha sido nombrado como el "Ejecutivo del año" en dos ocasiones: la primera, en 1981, por parte de los ejecutivos de ventas y mercadotecnia de la ciudad de Toluca y, en 1993, por la revista *Contacto*.

El Grupo Ecológico Sierra Gorda tiene como misión el rescate integral de la Sierra Gorda Queretana, haciendo partícipe a la población en esta labor por medio de la generación de oportunidades de trabajo orientadas a la protección y regeneración de los recursos naturales. Fue fundado por la señora Martha Ruiz Corzo y su esposo, Roberto Pedraza, Cuenta con 40 activistas entre voluntarios y empleados con salario; recibe el apoyo de patrocinadores además de desarrollar proyectos propios. Forma parte del Capítulo de la organización ambiental de los Estados Unidos, National Audubon Society. El Grupo Ecológico Sierra Gorda extiende educación ambiental a 15 mil niños. Así también, organiza bimestralmente campañas de limpieza de las calles en 120 comunidades del norte del estado de Querétaro. Entre sus logros se encuentran la reforestación de 1.4 millones de árboles, la construcción de letrinas aboneras y la instalación de 480 estufas ahorradoras de leña cada año. 

Tecnológico de Monterrey colabora en sistema de información ambiental para Norteamérica

E

Centro de Calidad Ambiental del Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey, fue elegido por la Comisión para la Cooperación Ambiental de los Países de América del Norte (CEC, por sus siglas en inglés), encabezada por los ministros del medio ambiente de Canadá, Estados Unidos y México, para representar a nuestro país en el desarrollo de un sistema computacional de información ambiental enfocado a apoyar a las compañías y empresas de los países del Tratado Trilateral de Libre Comercio (TLC) y de atender sus objetivos ambientales.

El sistema lleva por nombre Sistema de Información de Tecnología Ambiental de América del Norte (ETIS, por sus siglas en inglés). Contiene información en inglés, francés y español, y está dirigido a los países de América del Norte.

Por medio del Sistema de Información de Tecnología Ambiental de América del Norte se busca solucionar el problema de las empresas sobre la carencia de información en cuanto a materia ambiental se refiere y a posibilitar la adopción de tecnología ambiental. Este sistema se convierte en un importante enlace entre los proveedores de tecnologías ambientales y las industrias. ETIS es la respuesta ante la solicitud de atender esta necesidad del sector empresarial -especialmente las pequeñas y medianas empresas- identificada por la CEC.

El Dr. Alberto Bustani Adem, director del Centro de Calidad Ambiental, fue uno de los cuatro firmantes de un memorándum de entendimiento sobre ETIS, suscrito el 2 de agosto pasado en la ciudad de Toronto, Canadá. Los otros tres fueron Víctor Lichtinger, director ejecutivo del Secretariado de la Comisión para la Cooperación Ambiental de los Países de América del Norte; e Dr. S. Edward Mallett, de Ontario Centre for Environmental Technology Advancement (OCE-TA), y John Gormally, de International Environmental Business and Technology Institute, Inc. (Envirotech Online).

Previa a la firma del memorándum, Sergio Marchi, ministro canadiense del Medio Ambiente; Carol M. Browner, administradora de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos, y Julia Carabias, titular de la Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca de México, suscribieron una resolución aprobando la creación de ETIS. Los tres administradores de los organismos ambientales encabezan la Comisión para la Cooperación Ambiental de los Países de América del Norte, creada a partir del TLC.

El trabajo de cooperación para el desarrollo de ETIS incluye los

siguientes rubros; tecnología para la prevención de la contaminación, elaboración de bases de datos sobre equipos y servicios de tecnología ambiental, asistencia en la formación de asociaciones que persiguen áreas de coincidencia en materia ambiental e intercambio de información ambiental entre los países de América del Norte.

La designación del CCA para colaborar en el desarrollo del Sistema de Información de Tecnología Ambiental de América del Norte se une a los cuatro años de trabajo del Centro plasmados en convenios, capacitación, proyectos de investigación y asociaciones con organizaciones nacionales e internacionales del área ambiental, tales como la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), la Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP) y la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA, por sus siglas en inglés), entre otros. En 1992 inició el área de información ambiental con la creación de la Unidad de Información y Enlace de Tecnología Ambiental (UNINET), que ha dispuesto el contacto entre los demandantes y los proveedores de tecnología ambiental, y el acceso a redes internacionales y bancos de datos sobre información ambiental. 

Implantarán Tecnológico de Monterrey y EDS-A. T. Kearney

Premio Nacional a la Excelencia en Manufactura

Analizar el desempeño de la industria manufacturera regiomontana e implantar un Premio Nacional a la Excelencia en Manufactura, que contribuya a aumentar la competitividad de las empresas del país, son los objetivos de un proyecto que fue presentado formalmente el pasado 29 de agosto en las instalaciones del Campus Monterrey.

En la realización del proyecto Estado de Excelencia de la Industria Manufacturera Regiomontana están involucrados el Tecnológico de Monterrey, las empresas de consultoría A. T. Kearney y Electronic Data Systems (EDS) así como la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI). Sin embargo, gran parte del trabajo de campo será efectuado por alumnos de nivel licenciatura del Tecnológico que pertenecen a Society of Manufacturing Engineers (SME), asesorados por profesores del Centro de Sistemas Integrados de Manufactura (CSIM) del Campus Monterrey y personal de las otras tres instituciones mencionadas.

Como uno de los propósitos del proyecto es crear una base de datos que sirva como marco de referencia para determinar los aspectos que se deben calificar en las empresas candidatas al Premio, alumnos y consultores realizan un estudio cuya finalidad es evaluar el grado de excelencia en las prácticas de manufactura de un conjunto de 22 compañías regiomontanas de la industria metal-mecánica y de autopartes. Para evaluar a las



Directivos de IITESM y de las instituciones involucradas en el proyecto


empresas, los alumnos y consultores tomarán como base una metodología desarrollada por A.T. Kearney que se llama Etapas de Excelencia, la cual se ha puesto en práctica en otros países.

El método se llevará a cabo mediante la recopilación de información que los alumnos integrantes de SME del Tecnológico de Monterrey se encargarán de efectuar por medio de entrevistas y cuestionarios, en cada una de las 22 empresas elegidas, entre ellas, Carrier de México, Acumuladores Mexicanos y John Deere. Posteriormente, los estudiantes y asesores analizarán la información y presentarán los resultados del estudio ante un consejo de selección, formado por empresarios, profesores y líderes de opinión, quienes elegirán a los ganadores del Premio.

A.T. Kearney, EDS y el Tecnológico de Monterrey organizarán presentaciones para informar acerca de los resultados, los cuales también se difundirán en los medios de comunicación y directorios de la SECOFI.

En esta ocasión el Premio se entregará a nivel local, dado que solamente se analizarán industrias regiomontanas. Uno de los objetivos a largo plazo, sin embargo, es ampliar el análisis a compañías de otras zonas geográficas del país para poder implantar el reconocimiento a nivel nacional.

Con los resultados que se obtengan en el estudio y la implantación del Premio, las empresas participantes conocerán su posicionamiento dentro de la industria manufacturera, detectarán sus áreas de oportunidad para mejorar sus niveles de excelencia y conocerán el grado de eficiencia de sus prácticas manufactureras en comparación con las de otras industrias. Los alumnos que participan complementarán su formación académica, pues entenderán las prácticas de operación, utilización de recursos y de efectividad organizacional de las empresas e identificarán cuáles son sus áreas de desarrollo profesional en la industria. También A.T. Kearney y EDS se verán beneficiados con el proyecto, ya que los resultados que arroje darán la pauta para poder establecer una base de datos del sector manufacturero de la mediana empresa e identificar las áreas de oportunidad de mejora de las compañías analizadas, tanto de manera individual como por segmentos de industria.

La gestión del proyecto Estado de Excelencia de la Industria Manufacturera Regiomontana se llevó a cabo gracias a que las empresas A.T. Kearney y EDS acudieron al Centro de Sistemas Integrados de Manufactura del Campus Monterrey para solicitar su participación y asesoría. 

Nombran a nuevos directores para centros de investigación

El Centro de Estudios Estratégicos

A partir de agosto de este año tomó cargo de la dirección del Centro de Estudios Estratégicos (CEE) el Dr. Enrique Zepeda Bustos, sustituyendo al Dr. Héctor Moreira, quien es ahora Vicerrector Académico del Sistema Tecnológico de Monterrey. El Dr. Zepeda llega a este nuevo puesto directivo motivado por el alcance nacional del CEE así como el prestigio que se ha acreditado este centro con base en la calidad y el impacto de los proyectos realizados hasta la fecha.

El nuevo director del CEE es egresado de la carrera de Ingeniero Químico Administrador del Campus Monterrey (1971) y cursó en la Universidad de Bradford, Inglaterra, tanto la Maestría en Investigación de Operaciones (1975) como el Doctorado en Dinámica de Sistemas (1978). Al regresar a México se incorporó al sector empresarial, primero en Industrias Resistol y luego en Teléfonos de México. En los últimos años del sexenio de José López Portillo laboró en las Oficinas de Asesores del Presidente, en el área de economía.

Desde 1984, el Dr. Zepeda es profesor de planta del Tecnológico de Monterrey, ocupando a la vez el puesto de director del Programa de Graduados en Administración del Campus Ciudad de México. En 1987 fue nombrado director de la División de Graduados del Campus Estado de México y en 1995, director general del Campus Morelos.

El Dr. Zepeda ve al CEE como un valioso centro de información que mediante este recurso ha dado y seguirá dando apoyo en el proceso de toma de decisiones

a empresas y al gobierno. Al considerar futuros rumbos, señala una intensificación de la exportación de servicios a países latinoamericanos iniciada por el Dr. Moreira, mayor actividad en el área de estudios sobre el Tratado de Libre Comercio de Norteamérica o NAFTA, sobre todo con referencia a relaciones con Canadá, y el desarrollo del área de la Cuenca del Pacífico, donde se empezarán a establecer contactos con algunos países del sureste de Asia.

Dr. Enrique Zepeda Bustos, nuevo director del Centro de Estudios Estratégicos



(E.U.) de 1990 a 1992, y ocupó más tarde el puesto de investigador asociado dentro de la misma institución hasta 1993. Durante su posdoctorado recibió una beca de American Heart Association.


El Dr. Villa es miembro del Sistema Nacional de Investigadores y ha colaborado con numerosos artículos en revistas especializadas de su ramo, tales como *Febs Letters*, *Journal of Cellular and Molecular Biology* y *Journal of American Waste and Management Association*.

En 1994 ingresó al Centro de Bio-



Hr. Manuel Jesús Villa García, nuevo director del Centro de Biotecnología

tecnología, donde ha colaborado como profesor e investigador en diversos proyectos, algunos de ellos relacionados con el mejoramiento de cepas de microorganismos, estudios básicos de control de expresión genética humana y biología molecular en bacterias y levaduras. Cabe mencionar que uno de sus proyectos más recientes es un intercambio de investigación con la Universidad de Carnegie Mellon (E.U.), en el área de control genético de la biosíntesis de fosfolípidos en levadura de panadería.

Para el Dr. Villa, uno de sus principales retos como nuevo director del CB es formar recursos humanos que busquen consolidar sus esfuerzos en el desarrollo de líneas de investigación relacionadas con agrobiotecnología y tecnología enzimática, para que puedan ser aplicadas a la industria y así lograr un impacto significativo a nivel nacional e internacional. 

El Centro de Biotecnología

El Dr. Manuel Jesús Villa García de Roiz, desde agosto, es el nuevo director del Centro de Biotecnología (CB). El Dr. Villa sustituye al Dr. Alfredo Jacobo Molina, quien estuvo a cargo de la dirección del CB desde mayo de 1994 a agosto de 1996 y actualmente ocupa el puesto de director general del Campus Morelos.

El Dr. Villa obtuvo el título de Licenciado en Ciencias Químicas del ITESM, Campus Monterrey en 1982, y la Maestría en Ciencias con especialidad en Química y el Doctorado en Química de la Universidad de Georgetown (E.U.) en 1988 y 1990, respectivamente. Realizó su entrenamiento posdoctoral en la Escuela de Medicina de la Universidad de Johns Hopkins

Foros de actualización e intercambio en octubre y noviembre

IX Symposium de Inteligencia Artificial

Dar a conocer las tecnologías más avanzadas en cuanto a sistemas inteligentes y de control difuso, así como su aplicación en las industrias y empresas para la solución de problemas en sistemas complejos, es el objetivo del IX Symposium de Inteligencia Artificial, que se llevará a cabo del 12 al 15 de noviembre en Cancún, México.

Mediante conferencias, tutoriales y un panel de discusión que personalidades renombradas ofrecerán durante el evento, los asistentes podrán conocer las aplicaciones más innovadoras del área de inteligencia artificial, específicamente en lo que se refiere a lógica difusa, redes neuronales, algoritmos genéticos, robótica y sistemas basados en conocimientos.

Este symposium es organizado por el Centro de Inteligencia Artificial del Campus Monterrey, así como el Centro de Lógica Difusa, Robótica y Sistemas Inteligentes de Texas A&M University. Además, por primera vez se realizará este evento conjuntamente con la VI Conferencia Internacional de Sistemas Inteligentes y de Control Difuso Industrial.

Otras instituciones que colaboran en el patrocinio del symposium son: Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), Neural Networks Council, International Joint Conferences on Artificial Intelligence, Inc., American Association for Artificial Intelligence, Canadian Society for Computational Studies of Intelligence, European Coordinating Committee for Artificial Intelligence, International Association of Knowledge Engineers y la Sociedad Mexicana de Inteligencia Artificial.

Uno de los propósitos primordiales del evento es actualizar a los investigadores que trabajan en el área de inteligencia artificial en las tecnologías de sistemas inteligentes y de control difuso más recientes que son capaces de solucionar problemas complejos en la industria, los negocios y otras áreas relacionadas: manufactura, automatización de sistemas, sistemas de control, planeación, mercadotecnia, recursos humanos, finanzas, control ambiental, medios de comunicación y diseño de sistemas digitales, entre otros.

Con base en el objetivo del symposium y la colaboración entre el ITESM y Texas A&M University en su organización, se determinó que el tema del evento fuera denominado "Sistemas Inteligentes y de Control Difuso Industrial: La Colaboración de México-Estados Unidos en Tecnologías de Sistemas Inteligentes".

Como en años anteriores, el symposium reúne a un grupo de expositores invitados de gran trayectoria en el campo de la inteligencia artificial y provenientes de diferentes instituciones: Lofti Zadeh, University of California at Berkeley; Michio Sugeno, Tokyo Institute of Technology; Ofelia Cervantes, Universidad de Las Américas, y Benjamin Kuipers, University of Texas.

El programa del evento incluye la impartición de dos tutoriales acordados con el tópico del symposium. Estos son "Intelimedia: Interfases de multimedia inteligente", ofrecido por Wolfgang Wahlster, Germán Research Center for Artificial Intelligence; así como "Robótica difusa", impartida por Kaoru Hirota, Tokyo Institute of Technology.

Una parte central del symposium son las ponencias de los trabajos de investigación, calificados con anterioridad por el Comité Internacional de Evaluación de Ponencias. Como en años anteriores, los autores de los trabajos, seleccionados como los más destacados, podrán publicar su investigación en las memorias del symposium y ofrecer una conferencia de 20 minutos durante el evento. Un total de 48 trabajos ya fueron elegidos y serán presentados en el symposium. Cabe mencionar que la mayoría de ellos se refieren a la aplicación de diferentes tecnologías de inteligencia artificial en la solución de problemas en sistemas complejos de las empresas.

En el evento también se realizará una sesión de "posters", donde se presentarán trabajos preliminares de investigación en unos módulos especiales que serán destinados para que los autores puedan exponer sus artículos brevemente.

Además, habrá un panel de discusión titulado "Transferencia de tecnología de lógica difusa e inteligencia artificial", el cual será moderado por John Yen, de Texas A&M University. Mediante esta actividad, el público asistente podrá enriquecer sus conocimientos, ya que tendrá la oportunidad de plantear preguntas e intercambiar opiniones con el grupo de expositores, quienes tienen una gran trayectoria en el área de inteligencia artificial.

El IX Symposium de Inteligencia Artificial será un evento que contribuirá a hacer realidad el proceso de transferencia de tecnología de la inteligencia artificial a la industria y otras organizaciones mexicanas, puesto que se expondrán y sugerirán estrategias para introducirla e institucionalizarla en las organizaciones.

Congreso Internacional de Envases y Embalajes

En la actualidad, muchas organizaciones, además de adecuar su sistema de producción a los requerimientos que exige la globalización económica, han canalizado sus esfuerzos hacia la conservación del medio ambiente y buscado nuevas estrategias para lograr un desarrollo sostenible.

La industria del envase y embalaje no ha sido la excepción en estos rubros, ya que técnicos, científicos y docentes involucrados en la investigación, enseñanza o aplicación de la conservación de alimentos han conjuntado sus esfuerzos para crear envases que sean ecológicos y que puedan conformarse a las exigencias de un mercado global.

Precisamente en el Primer Congreso Internacional de Envases y Embalajes, que se efectuará del 11 al 13 de noviembre en las instalaciones del Campus Monterrey del Tecnológico, investigadores y profesionistas de esta industria podrán conocer las nuevas tendencias y desarrollos de materiales de envase para alimentos.

"Esperamos que este evento ayude a enriquecer las opiniones que se tienen sobre tendencias actuales relacionadas con nuevos materiales y tecnologías, pero desde el punto de vista toxicológico y del medio ambiental", dijo la Dra. Cecilia Rojas, profesora del Centro de Biotecnología y de la División de Agricultura y Tecnología de Alimentos del Tecnológico, y coordinadora de la Red Iberoamericana de Envases y Embalajes para Alimentos (RISEA), en Latinoamérica.

Este evento es organizado por el Centro de Biotecnología y el Departamento de Tecnología de Alimentos del Campus Monterrey en colaboración con RISEA, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y el Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED).

Durante el evento se darán a conocer nuevos materiales de envases e innovadores empaques de vidrio, metal, cartón, plástico y de multimateriales, los cuales se han desarrollado en diferentes instituciones del mundo, tales como el Centro de Envases y Embalajes (CETEA) del Instituto de Tecnología de Alimentos de Brasil, el Instituto de Agronomía y Tecnología de Alimentos de España (IATA) y el Instituto Nacional de Tecnología Industrial de Argentina (INTI).

De las 20 conferencias que se impartirán en el evento, algunas abordarán temas relacionados con materiales de alta barrera, para envasado aséptico de alimentos, de envase para hornos de microondas y materiales para envasado de alimentos en atmósferas modificadas y controladas. También se ofrecerán pláticas sobre envases termoprocésables, biodegradables y activos-reactivos; aspectos sanitarios y toxicológicos de los envases para alimentos, entre otras.

Participarán como expositores Luis Madi, director del Centro de Envases y Embalajes del CETEA; Ramón Cátala, director del Departamento de Conservación y Calidad de Alimentos del IATA, y Marta Galak, directora del Programa de Envase y Embalaje del INTI, entre otros.



ISACC '96

Con el propósito de ofrecer un foro internacional para la expansión, divulgación y aplicación de la información, el Centro de Investigación en Informática, en conjunto con el Departamento de Sistemas de Información, organiza el Cuarto Simposio Internacional en Computación Corporativa Aplicada, mejor conocido como e ISACC, el cual se llevará a cabo del 30 de octubre al 1° de noviembre de 1996.

El evento, con duración de tres días, incluirá entre sus actividades una serie de tutoriales y un ciclo de conferencias, con extensión de uno y tres días respectivamente. Los tutoriales, o seminarios de actualización profesional, enfocarán los temas de: Tecnologías para entrega de información en línea, Groupware en Intranet: Desarrollo de sistemas colaborativos mediante la utilización de JAVA, Transferencia de tecnología y adopción de métodos de software, Sistemas de información distribuidos en Internet e Introducción a las redes ATM.

Por otra parte, las conferencias ofrecerán a los asistentes la oportunidad de adquirir nuevos conocimientos en las áreas de reutilización de software, sistemas de información, sistemas orientados a objetos, sistemas distribuidos y sistemas de información, entre otros. Las ponencias estarán a cargo de diversos investigadores y desarrolladores de nuevas tecnologías en las áreas antes mencionadas.

Como valor agregado para los participantes, el simposio ofrece también dos conferencias magistrales, con personalidades del área de reconocido prestigio, provenientes de universidades internacionales, empresas de consultoría y empresas nacionales diversas; así como paneles de discusión integrados por conferencistas, ponentes y personalidades de la academia y de la industria.

El ISACC, que tuvo sus inicios en 1993 y este año celebra su cuarta edición, tiene como objetivo principal promover el uso de nuevas tecnologías computacionales a través de la presentación de tecnologías y nuevas ideas que puedan tener impacto en la industria a corto plazo.

<http://dgicil.mty.itesm.mx:8090/>

El Campus Monterrey

recibe importante premio

El Campus Monterrey del Tecnológico de Monterrey se hizo acreedor del Premio Nacional de Ahorro de Energía 1995, en su categoría de instituciones educativas y de investigación, otorgado por la Comisión Federal de Electricidad a organizaciones que hayan desarrollado y aplicado sistemas de ahorro de energía. A nombre del Instituto, el Dr. Rafael Rangel Sostmann, rector del Sistema Tecnológico de Monterrey, recibió el reconocimiento de manos del presidente de México, Ernesto Zedillo, en una ceremonia celebrada en la residencia oficial de Los Pinos el pasado 14 de agosto.




Después de la ceremonia aparecen entre otros, el Dr. Rangel Sostmann.

Los requisitos de las instituciones educativas y de investigación postuladas al Premio son el desarrollo y aplicación de tecnologías orientadas al uso racional de la energía eléctrica, así como la implantación de proyectos curriculares académicos y de investigaciones de campo regional dirigidas en la misma línea. Además del Campus Monterrey, recibieron el Premio en esta categoría la Universidad

de Guadalajara y la Universidad de Baja California. Otras categorías del Premio Nacional de Ahorro de Energía son las correspondientes a instituciones industriales y a instituciones de servicios.

El Campus Monterrey ha llevado a cabo acciones en pro del ahorro y el uso eficiente de la energía eléctrica: estudios de factor de potencia e instalación de capacitores, sustitución de luminarias y modificaciones en los sistemas de alumbrado, detección de fugas y desperdicios, y control de alumbrado en salones, oficinas, pasillos y almacenes.

De acuerdo con el Ing. Eduardo Díaz, titular de la Dirección Administrativa y de Planta Física del Campus Monterrey, se vienen llevando a cabo esfuerzos y desarrollos en el ahorro de energía en el recinto desde 1990. Así, en 1994 el consumo de energía en el Campus Monterrey fue de alrededor de 26.5 mil megawatts por hora y en 1995 decreció a 20 mil. 

Abren el Centro de Apoyo al Desarrollo Sostenible para cambiar el proceso de enseñanza-aprendizaje



Dra. María Elena Morín,
directora del Centro de Apoyo al
Desarrollo Sostenible

Realizar una reingeniería del proceso enseñanza-aprendizaje para reestructurar el perfil de los estudiantes son estrategias que el Sistema Tecnológico de Monterrey pretende llevar a cabo para cumplir su nueva misión: "Formar personas comprometidas con el desarrollo de su comunidad para mejorarla en lo social, en lo económico y en lo político, y que sean competitivas internacionalmente en su área de conocimiento".

Para responder a lo anterior y alcanzar las nuevas metas del Instituto fue creado el Centro de Apoyo al Desarrollo Sostenible (CADS), cuyo objetivo principal es generar alternativas en las que los alumnos aprendan una nueva forma de pensar, proponer y actuar, interrelacionando los conceptos con la práctica y buscando el desarrollo sostenible del país.

"Lo que se busca es una nueva forma de enseñar centrada en la aplicación del aprendizaje. Esto significa un cambio sustancial en el rol de los profesores y los alumnos; los maestros actuarán más como facilitadores de procesos y los estudiantes participarán más activamente en la búsqueda de respuestas para entender la realidad", dijo la Dra. María Elena Morín, quien desde agosto es directora de este nuevo centro.

Otra de las premisas básicas del CADS es la de fomentar la práctica profesional en los alumnos, a través de la aplicación de lo aprendido en las aulas, para que participen activamente en soluciones de problemas reales de las organizaciones y que éstas generen un impacto en el desarrollo social. Además, el CADS busca desarrollar en los estudiantes el trabajo en equipo, el pensamiento sistémico, e enfoque multidisciplinario y el compromiso de generar alternativas que impacten el desarrollo sostenible de sus comunidades.

"El objetivo es que los alumnos entiendan este enfoque sistémico relacionando las variables de la realidad de una forma creativa para diseñar alternativas innovadoras en la solución de problemas. También queremos que se den cuenta que en este mundo complejo siempre van a tener la necesidad de aprender de otras disciplinas para poder complementar su conocimiento", explicó.


Para alcanzar los objetivos mencionados, el CADS establecerá estrategias de reestructuración en los planes

de estudio e involucrará a los alumnos, profesores y empresas en proyectos dirigidos a la identificación, análisis y determinación de alternativas de solución de problemas que se encuentran en la realidad del mundo actual.

Los primeros proyectos comenzarán a desarrollarse a partir de enero de 1997 y se llevarán a cabo por un grupo de 50 alumnos de diferentes carreras, quienes trabajarán conjuntamente durante un año y podrán revalidar dos materias de su plan de estudios con su participación. Para enero de 1998 se pretende involucrar en los proyectos a 300 alumnos y la implantación generalizada se tiene planeada para

enero de 1999 con la participación de 1200.

Con las acciones que se llevarán a cabo en el CADS se estará formando una masa crítica de agentes de cambio dispuestos a impactar su entorno profesional y el desarrollo sostenible de su país.

La Dra. Morín fue directora de las maestrías vía satélite del Programa Sinapsis del ITESM durante tres años. Es Licenciada en Psicología por la Universidad de Monterrey y es Doctora en Psicología con especialidad en Planificación y Desarrollo de Organizaciones y Comunidades por la Universidad Católica de Lovaina, Bélgica. 

Nuevos integrantes de la DGI

M. C. Juan Manuel de la Fuente

El M.C. Juan Manuel de la Fuente se integró desde el 1° de agosto al Centro de Biotecnología (CB) en donde realiza investigaciones sobre agrobiotecnología, específicamente en lo que se refiere al aislamiento, identificación y caracterización de microorganismos útiles para el control biológico de organismos fitopatógenos.

En su labor como profesor asistente imparte a nivel maestría los cursos Tópicos selectos en biotecnología y Técnicas en biotecnología; y a nivel profesional el curso de Biotecnología vegetal.

Este nuevo profesor de la División de Graduados e Investigación obtendrá este año su Doctorado en Biotecnología Vegetal por el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV-IPN), Unidad Irapuato. De esta institución también obtuvo la Maestría en Biología Vegetal con especialidad en Ingeniería Genética en 1992; mientras que su título de Químico Bacteriólogo Parasitólogo lo obtuvo en la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL) en 1987.

Otras áreas de investigación en las que el M. C. de la Fuente está involucrado son: evaluación y desarrollo de métodos diagnósticos para organismos fitopatógenos, ácidos nucleicos y serológicos, metabolismo del carbono y tolerancia del estrés.




M.C. Juan Manuel de la Fuente

Dr. César Núñez

A partir de agosto el Dr. César Núñez labora como coordinador del Laboratorio de Materiales del Centro de Sistemas Integrados de Manufactura (CS1M), donde también realiza investigación en lo que se refiere a corrosión de materiales. Además, imparte a nivel profesional, el curso Ingeniería de materiales como profesor asistente del Departamento de Ingeniería Mecánica de la División de Ingeniería y Arquitectura del Campus Monterrey.

El Dr. Núñez está involucrado en todas las áreas de investigación, consultoría y servicios relacionados con el área de materiales, ya que su propósito es servir tanto a los programas de posgrado del Tecnológico de Monterrey como a la industria regional.

El nuevo profesor de la DGI se tituló como Licenciado en Física en la Universidad Autónoma de Nuevo León en 1986 y obtuvo la Maestría en Ingeniería de Materiales en la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (FIME) de la misma institución. En 1993 se tituló como Maestro en Ciencias en Ingeniería de Corrosión por University of Manchester, Institute of Science and Technology (UMIST), donde también obtuvo el grado de Doctor en Ingeniería de Corrosión en 1996. 



Dr. César Núñez

En el Posgrado

Profesionistas de CEMEX cursarán la Maestría en Administración a través de la Universidad Virtual

Gracias a un convenio que firmaron la Universidad Virtual del Sistema Tecnológico de Monterrey (UV) y CEMEX México, 70 profesionistas de la empresa cementera iniciaron en septiembre la Maestría en Administración, la cual se ofrece dentro del esquema de educación a distancia por la Escuela de Graduados en Administración y Dirección de Empresas (EGADE) del Tecnológico de Monterrey y la UV.

El acuerdo fue firmado en las instalaciones del Campus Monterrey por el Dr. Rafael Rangel Sostmann, rector del Sistema Tecnológico de Monterrey, y Héctor Medina, director general de CEMEX México, en presencia de Ernesto Nava, director de Recursos Humanos de la empresa cementera; Carlos Cruz, rector de la Universidad Virtual, y Alejandro Reyes, director de Desarrollo de la UV, entre otras personalidades.

Este convenio se estableció con base en el interés que ambas instituciones le otorgan al capital intelectual y representa el compromiso que mantienen ambas hacia la educación continua y el enriquecimiento de los profesionistas, quienes día a día enfrentan en sus organizaciones los retos laborales del México actual y futuro.

En CEMEX, la competitividad del recurso humano ha ocupado la más alta prioridad y esto, aunado a su productividad y a su plataforma constante de desarrollo, la ha convertido en una de las principales compañías cementeras del mundo, reconocida internacionalmente por la calidad de sus estrategias administrativas.


Como resultado del acuerdo, profesionistas de la empresa cementera ya iniciaron sus estudios de maestría en las diferentes sedes de recepción acreditadas por la UV a lo largo de todo el país, donde cursarán un total de 16 materias y 5 cursos remediales, de los cuales 6 serán impartidos en formato presencial y 15 de manera virtual.

Durante un periodo académico de tres años y un trimestre, los nuevos alumnos virtuales desarrollarán las habilidades, conocimientos y técnicas requeridos para enfrentar exitosamente los procesos de interdependencia, apertura y globalización de las economías, así como las necesidades de modernización tecnológica y de los sistemas de dirección y organización del trabajo.

Cada sede receptora donde los estudiantes toman sus clases tiene aulas equipadas con pantallas de recepción de la señal y un centro de

cómputo integrado al sistema de red. Además, los participantes tienen a su alcance herramientas de "software" y "hardware", tales como Internet, redes electrónicas y CD-ROM 's con ejercicios tutoriales, entre otros paquetes educativos.

Con la finalidad de que las clases y la comunicación entre alumnos y maestros sean efectivas, cada sede cuenta también con un coordinador administrativo, quien se encarga de proporcionar la información y las herramientas necesarias para llevar a cabo las actividades académicas y atiende las preguntas de los participantes, sirviendo de enlace entre éstos y el Tecnológico de Monterrey.

A través del convenio establecido, los profesionistas de la compañía cementera ya forman parte del sistema educativo a distancia de la UV, cuyo objetivo es llevar educación a todo tipo de instituciones en México, Latinoamérica, Estados Unidos y Canadá a través de las más avanzadas tecnologías de telecomunicaciones y redes electrónicas. 

Crean las bases técnicas para un Laboratorio Virtual de Robótica que operará a través de Internet

Para apoyar la educación a distancia, realizada por la Universidad Virtual del Sistema Tecnológico de Monterrey, profesores del Centro de Inteligencia Artificial (CIA) del Campus Monterrey y alumnos de profesional y maestría crearon los dispositivos electromecánicos y programas computacionales especiales para hacer realidad el proyecto de un Laboratorio Virtual de Robótica basado en la teleoperación de robots vía Internet.

Gracias a las nuevas herramientas computacionales, desarrolladas por los estudiantes como parte de un proyecto final de la materia Robótica, será posible que alumnos de los diferentes campus del Sistema Tecnológico de Monterrey y de otras universidades del mundo puedan manejar a control remoto los laboratorios y dispositivos robóticos con los que cuenta el Campus Monterrey.

"Hemos estado trabajando con un robot dentro del esquema de la Universidad Virtual porque lo que se pretende es crear laboratorios virtuales para que otras instituciones educativas que no cuentan con recursos e infraestructura puedan practicar con los nuestros a través de Internet", dijo el Dr. José Luis Gordillo, profesor del Centro de Inteligencia Artificial del Campus Monterrey y responsable del proyecto.

El Dr. Gordillo agregó que profesores y alumnos han estado trabajando en este proyecto con otros campus del Sistema, como el de Morelos y Toluca, así como con la Universidad de Puebla, el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV) y también con universidades extranjeras como la de Stanford (Estados Unidos), la cual permitió al Tecnológico de Monterrey tener acceso a sus robots a control remoto durante varios años.

"Actualmente nos interesa ofrecer a las instituciones educativas de México este servicio que la Universidad de Stanford nos brindó durante mucho tiempo", explicó el profesor del CIA, Ingeniero Industrial por el Instituto Tecnológico de Aguascalientes y Doctor en Informática egresado del Instituto Politécnico de Grenoble, Francia.

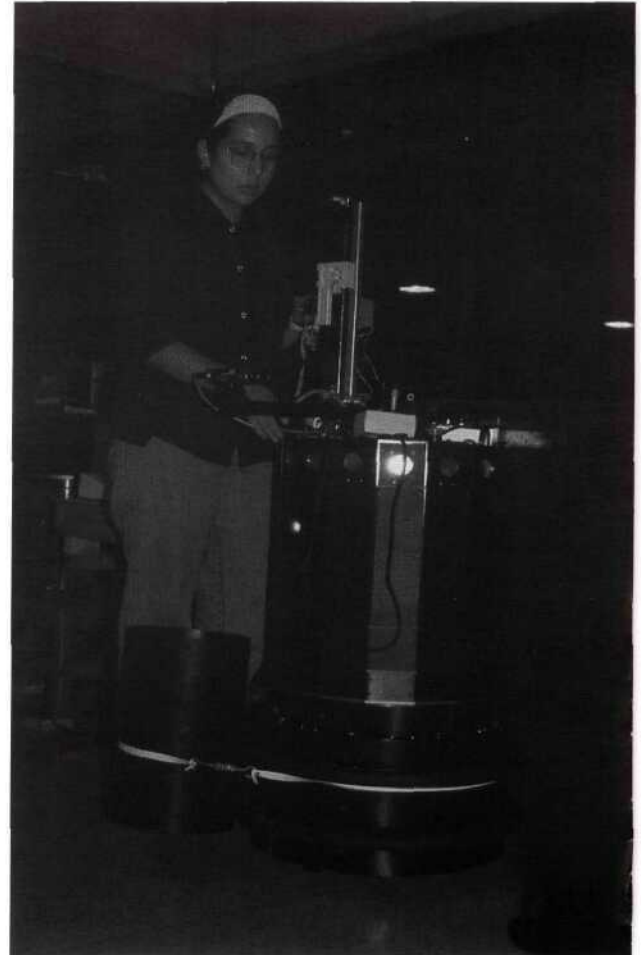
Los avances del Laboratorio Virtual de Robótica se dieron a conocer el pasado 17 de julio por alumnos de las maestrías en Sistemas Inteligentes (MAT), en Sistemas Computacionales (MSC) y en Sistemas Electrónicos (MSE); así como por estudiantes de las carreras de Ingeniería en Sistemas Electrónicos, Ingeniería Física Industrial e Ingeniería en Sistemas Computacionales.

Los estudiantes mostraron los dispositivos electromecánicos y los programas computacionales que desarrollaron y con los que han podido controlar, de forma remota, el movimiento de los robots, y visualizar los laboratorios a través de Internet.

Para crear los mecanismos necesarios de un Laboratorio Virtual de Robótica, los alumnos se valieron del lenguaje C y desarrollaron un programa computacional especial; además, adaptaron partes y componentes de computadoras, impresoras de desecho y una cámara de video en dos robots, Seiko y Nomadic 200, este último proporcionado por el CONACYT mediante un convenio con la Universidad de Stanford.

Durante la presentación del proyecto, los estudiantes mostraron que el movimiento del robot Nomadic 200 puede ser controlado y apreciado gracias a la cámara de video que se le coloca, mediante la cual es posible visualizar los ángulos de desplazamiento que realiza y que son operados desde una computadora Sun de Microsystems.

"Los alumnos le agregaron al robot dispositivos hechos con partes de impresoras y computadoras que ya no se usan, para adaptarlo a las aplicaciones que ellos mismos desarrollaron y que están orientadas a la detección



**Alumno con Robot
Nomadic 200**

de superficies curvas y la creación de mapas de ambientes, entre otras funciones", explicó el Dr. Gordillo.


Otro ejemplo del trabajo realizado por los alumnos fue la operación remota del robot Nomadic 200 para funcionar como un "recogedor de latas automático". Para realizar esta tarea, el robot fue programado para detectar objetos cilíndricos, de acuerdo con una distancia especificada, y luego colocarlos en un lugar o dispositivo, que en este caso fue un bote de basura.

Con ayuda de un servidor teleoperado, de los mecanismos robóticos y de los programas presentados, los estudiantes de diversos planteles educativos no solamente podrán hacer simulaciones del control de robots, sino que realmente los manipularán a distancia.

Además, los alumnos podrán obtener en un tiempo real las imágenes de la actividad del robot y la teleoperación se realizará en forma efectiva a través de Internet, que se convertirá en un canal de comunicación de comandos de imágenes en video y de control de movimientos eficiente y barato.

Aunque por ahora el objetivo principal de este proyecto ha sido crear las bases técnicas necesarias para comenzar a operar un Laboratorio Virtual de Robótica, la teleoperación de los robots también podrá ser utilizada en empresas de manufactura para la medición, calibración y control de calidad.

"Nos interesa que en un futuro las empresas apliquen estos dispositivos pues les ayudará a realizar actividades que son de difícil acceso para el ser humano y que se realizan en ambientes de riesgo, como por ejemplo la perforación de pozos, el control en línea sobre el proceso de manufactura, así como el acceso a minas y otros lugares tóxicos", dijo el Dr. Gordillo.

Ya que el proyecto pretende extenderse a las organizaciones, el Dr. Gordillo y su equipo de estudiantes, así como el Dr. Horacio Martínez Alfaro, otro profesor participante, continuarán sus investigaciones y desarrollarán otros mecanismos que contribuirán al desarrollo de programas computacionales especializados, lo cual beneficiará tanto a las instituciones educativas como a las empresas manufactureras privadas y gubernamentales. 

Tiene nueva coordinadora la Maestría en Biotecnología

A partir de agosto de 1996, la Maestría en Biotecnología estará a cargo de la Dra. Rosamaría López-Franco, profesora del Centro de Biotecnología (CB) desde 1993. La Dra. López-Franco obtuvo el Doctorado en Microbiología en 1992 y la Maestría en Ciencias con especialidad en Fitopatología en 1988 de la Universidad de Purdue, Estados Unidos, donde fue becada para estudiar ambos grados. También colaboró en diversas investigaciones en el Departamento de Botánica y Patología Vegetal de dicha institución educativa.

En 1988 y 1992 le fue entregado el Premio DuPont al estudiante más sobresaliente y en 1991 recibió un reconocimiento a la investigación más destacada, el cual es otorgado por la asociación Mycological Society of America.


La nueva coordinadora de la Maestría en Biotecnología fue catedrática de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México y de la Escuela de Biología de la Universidad Autónoma de Morelos. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores, nivel 2, y autora de varios trabajos a nivel nacional e internacional en las áreas de biología, ecología y microbiología. Sus líneas de investigación incluyen la dinámica del crecimiento celular por medio de videomicroscopía, procesamiento y análisis de imágenes; control biológico y procesos de antagonismo, y biología de enfermedades fúngicas humanas.

En el CB, la Dra. López-Franco y el resto del equipo de trabajo realizan investigaciones conjuntas con destacados científicos de otras universidades y centros de investigación de Inglaterra, Bélgica, España, Estados Unidos y Suecia, por lo que los alumnos de maestría en esta especialidad tienen la oportunidad de participar en cada uno de estos proyectos y así ampliar y aplicar sus conocimientos.

La Maestría en Biotecnología, que ahora dirige la Dra. López-Franco, está adscrita a los Programas de



Dra. Rosamaría López-Franco

Excelencia del CONACYT y sus áreas de investigación, que corresponden a las de especialización de los profesores de claustro, son: biorremediación, biotecnología de alimentos, ingeniería genética, microbiología, ingeniería de proteínas, tecnologías de enzimas e inmunodiagnóstico. 


Nueva directora del Programa Sinapsis

A partir de este semestre, la Dra. María del Socorro Jacqueline Marcos funge como directora del Programa Sinapsis. En agosto pasado, la nueva directora de Sinapsis obtuvo el Doctorado en Administración del Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey. De la misma institución obtuvo la Maestría en Administración y la Licenciatura en Sistemas de Computación Administrativa en 1987 y 1984, respectivamente.



Dra. María del Socorro Jacqueline Marcos

Anteriormente, la Dra. Marcos se desempeñaba como profesora en el Centro de Investigación en Informática de la División de Graduados e Investigación del Campus Monterrey. En este centro participó en las áreas de sistemas de información e ingeniería de software. Asimismo, ha desarrollado labores docentes en el área de sistemas de información tanto a nivel de licenciatura como de maestría en el Campus Monterrey.

Mediante el Programa Sinapsis se ofrecen cuatro maestrías por vía satelital a todo el Sistema Tecnológico de Monterrey: Ingeniería Ambiental, Ingeniería Industrial, Ingeniería de Sistemas y Calidad, y Administración de Tecnologías de Información. Este programa inició operaciones en 1992 y desde agosto de 1996 pertenece a la Universidad Virtual del Sistema Tecnológico de Monterrey. 

Desarrollo de tecnología nacional de CNC para la modernización de la industria manufacturera mexicana

Miguel de Jesús Ramírez Cadena

Las máquinas-herramienta (MH) son un elemento relevante y fundamental en los sistemas de manufactura que utiliza la industria metal-mecánica para la elaboración de piezas. Máquina-herramienta es toda aquella maquinaria que trabaja con una herramienta para la remoción de material y que se requiere para la producción en masa de partes individuales o productos completos. Como ejemplos de MH se pueden mencionar los tornos, cepilladoras, taladros, fresadoras y rectificadoras, entre otras.

Las primeras MH dependían de operadores para girar manivelas y tirar palancas que permitieran mover las herramientas de corte y piezas por maquina. Al buscar posteriormente la automatización de las MH, surgió el concepto de Control Numérico (CN), el cual se determina como aquél que controla la operación automática de una o más máquinas debido a la interpretación de instrucciones expresadas como números, letras o símbolos. La interpretación se refiere a la conversión de datos numéricos a magnitudes como distancias, ángulos, velocidades, temperaturas, etc..

Con el surgimiento de la tecnología electrónica se desarrollaron los controles de lógica alamburada, apareciendo las Máquinas-Herramienta de Control Numérico (MHCN). Después, con el advenimiento de las computadoras digitales aparece el llamado Control Numérico por Computadora (CNC), el cual utiliza a la computadora para el control de las MH. En un principio las computadoras eran lentas para implementar funciones de CN, pero con el avance de la tecnología de alta escala de integración (VLSI) y la aparición de los microprocesadores, se logró la incorporación eficaz de la computadora al control de las MH.

En países en vías de desarrollo como México, la utilización de las MHCNC es característica sólo de las grandes empresas, debido a los altos costos de esta tecnología. La utilización de MH convencionales (no automatizadas), que se concentra principalmente en la micro, pequeña y mediana industria metal-mecánica en México, es todavía considerable y la calidad de la manufactura obtenida es baja. Sin embargo, para estas empresas es muy costoso adoptar las MHCNC o los controles numéricos para automatizar las máquinas convencionales y por tanto se restringen las posibilidades de este sector industrial de tener mejor calidad y mayores índices de productividad y competitividad. Estudios realizados por El Colegio de México y la fundación, Technology Scientific Foundation, concluyen que en América Latina la difusión interna de MHCNC influye primero en las variables económicas nacionales (por ejemplo, la productividad de plantas usuarias, la organización industrial, etc.) y, mediante tal efecto, incide en los términos del comercio exterior del sector industrial intensivo en el uso de MHCN.

El Centro de Sistemas Integrados de Manufactura (CSIM), a través del Laboratorio de Investigación de Máquinas-Herramienta de Control Numérico por Computadora (LAB-CNC), realiza un proyecto denominado Control Numérico Unversal (CNU), que se aplicará en la automatización y modernización

En el
Posgrado

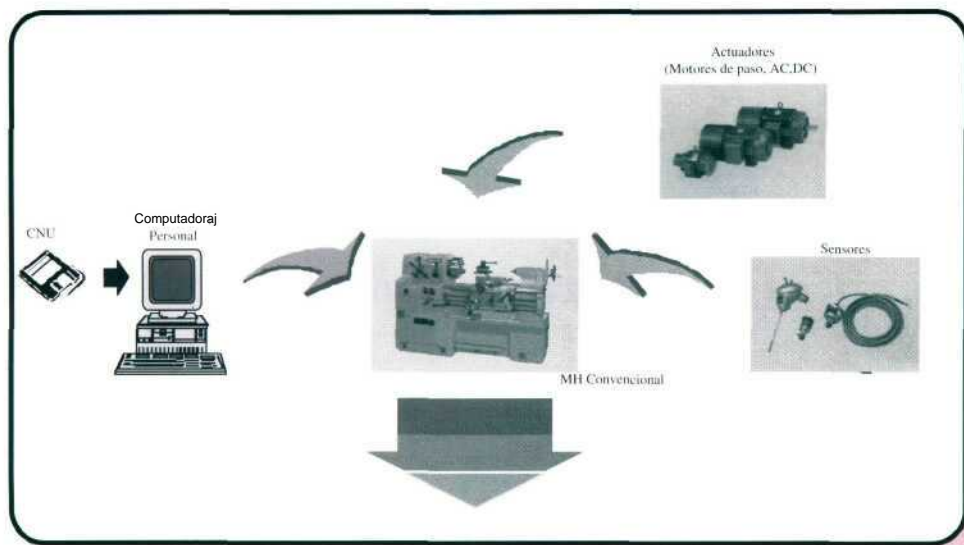


Figura 1. Automatización de MH convencionales mediante el CNU

El aspecto más importante del CNU es su aprovechamiento en la automatización de MH convencionales, ya que debido al bajo costo de las computadoras personales (PC) que el CNU usa y a su desarrollo en software, se podrá automatizar la base tecnológica de las MH convencionales utilizada en la manufactura de la industria metal-mecánica. En la figura 1 se visualiza que con la aplicación del CNU, más la adición de sistemas actuadores (por ejemplo: motores de paso, motores de CD, motores de AC, etc.) y sensores, se logrará la automatización de una MH convencional y con ésta, importantes beneficios en cuanto a calidad y productividad.

El desarrollo del CNU se justifica debido al gran uso de MH convencionales en el país, hecho provocado principalmente por las constantes desestabilizaciones económicas y políticas del tipo de cambio que han impedido la adquisición de MHCNC, ya que la tecnología de los fabricantes de MHCNC y los controles numéricos para la automatización de MH convencionales son extranjeros en su gran mayoría. Los beneficios que el CNU traerá a la micro, pequeña y mediana industria metal-mecánica mediante el incremento de su productividad y calidad en la producción, generarán una real capacidad de exportación, que es muy relevante dada la apertura comercial de México y la globalización económica que se vive a nivel mundial.

Otro aspecto que se consideró en el desarrollo del concepto del CNU es que los controles numéricos tienen un alto costo de desarrollo y adaptación a las diversas tecnologías de MH, a causa de la falta de estandarización entre los fabricantes de MH. Por consiguiente, en el mercado actual hay muchos diferentes tipos de controles numéricos que no son capaces de comunicarse eficientemente entre sí. Lo anterior impide la integración de MHCNC de diferentes fabricantes a los diversos ambientes industriales.

El CNU es un sistema de control numérico para MH que se fundamenta en los conceptos de sistemas basados en PC y sistemas abiertos. Actualmente existe una tendencia mundial hacia el uso de las computadoras personales en las aplicaciones industriales, principalmente en los sistemas de control automatizados, debido a su alta capacidad de proce-

de máquinas-herramienta utilizadas en la manufactura por la micro, pequeña y mediana industria metal-mecánica nacional. El proyecto se basa en el desarrollo de un sistema de la Unión Europea denominado OSACA (Open System Architecture for Controls within Automation System), que tiene como objetivo mejorar la competitividad de los fabricantes europeos de MH y CN en el mercado mundial, mediante la definición de una arquitectura de control basada en el concepto de sistemas abiertos. El LAB-CNC desarrolla el CNU con la finalidad de que su costo sea aproximadamente un 60% menor que los controles numéricos comerciales.

*Los
beneficios
que el CNU
traerá a la
micro, pequeña
y mediana
industria
metal-mecánica,
mediante el
incremento de su
productividad
y calidad en la
producción,
generarán una
real capacidad
de exportación...*

samiento y velocidad. Para su desarrollo, el CNU sigue esta tendencia, aprovechando las características de las PC's referentes a los bajos costos del "hardware" y "software", así como la facilidad para incorporar los avances constantes en el "hardware", lo cual asegura una actualización continua de la plataforma tecnológica del CNU.

Un sistema abierto es un sistema que está capacitado para implementar diferentes aplicaciones sobre diversas plataformas tecnológicas y realizar interconexiones con otros sistemas. Debe tener las características de interoperatividad, portabilidad, escalabilidad y modularidad. La interoperatividad es la capacidad del sistema de interactuar con otros sistemas abiertos, es decir, que la comunicación y los mecanismos de interacción deben de estar estandarizados. La portabilidad se refiere a la operación de los componentes del sistema en diferentes plataformas tecnológicas. La escalabilidad permite al usuario incrementar o decrementar componentes específicos del sistema de acuerdo con las necesidades de operación. La modularidad o intercambiabilidad se refiere a la sustitución de componentes funcionales por otros para satisfacer los requerimientos específicos del sistema, tales como confiabilidad y desempeño.


La aplicación de estos dos conceptos permite al CNU tener una arquitectura formada por módulos o unidades funcionales de software que se administra por un sistema operativo en tiempo real y multitareas. Además, se cuentan con los componentes electrónicos requeridos y estándares de comunicación interna, así como el programa de aplicación para la comunicación entre los módulos funcionales. El CNU en el desarrollo de "software" modular e interfase del programa de aplicación utiliza programación orientada a objetos (C++) y como siste-

ma operativo aprovecha las características de multitarea y procesamiento en tiempo real que el sistema operativo QNX posee.

La utilización de las unidades funcionales permitirá que cualquier MHCNC, independientemente de la tecnología usada por el fabricante, pueda utilizar al CNU con la sola adición de una unidad funcional que contenga el programa y los datos concernientes al tipo de MH y sus características requeridas para su control. Además, se puede comunicar con otras MHCNC que sean controladas con un CNU. Con ello se logrará que la integración de MHCNC en los ambientes industriales sea factible.

Actualmente el CNU se valida realizando la automatización de un torno convencional, donde se prueba la funcionabilidad y aplicabilidad del CNU al manejar diferentes tipos de sistemas actuadores como motores de paso, motores de A.C. y motores de D.C.

De obtenerse los resultados satisfactorios esperados en la validación del CNU, la repercusión de dicha tecnología podría introducir la tecnología de control numérico a un gran número de empresas del sector metal-mecánico, que no cuentan con grandes presupuestos para ello. Posteriormente se llevará el CNU a otros ambientes industriales para probar su adaptación sin importar la plataforma tecnológica de las máquinas-herramienta incluyendo, por ejemplo, las máquinas de corte láser y ruteadoras,

Se espera que este desarrollo sea un salto tecnológico en la automatización de MH en México. En un futuro, el CNU pretende ser una arquitectura de referencia para sistemas automatizados que englobe diversos ambientes tecnológicos de control como control de robots, controles lógicos programables y controladores de celdas de manufactura. Para finalizar, se menciona que el proyecto del CNU fue aceptado para su incorporación en QNX Educational Program de la compañía canadiense QNX Software System, Ltd., la cual donó el software de desarrollo para la realización del proyecto. 

Referencias

- (1) Molina A., Piña O., I., Ramírez C, M. de J. "Control Numérico Universal basado en un manejador multiproceso utilizando una arquitectura de sistemas abiertos", 1er. Simposio de Ciencia y Tecnología Monterrey 400. Monterrey, N.L., 22 y 23 de mayo, 1996
- (2) Boom, G. K., Mercado, A. Automatización flexible en la industria. Ed. Limusa-Noriega, 1a. edición, México, D.F., 1990.
- (3) Ramírez, C. M. de J. "Criterios para la selección del sistema operativo de la arquitectura del Control Numérico Universal". Reporte de investigación LABCNC-CNU-002, 1996.
- (4) Piña O., I. "CNC's basados en PC. Arquitecturas de los desarrollos a nivel mundial". Reporte de investigación LABCNC-CNU-001, 1996.
- (5) Ramírez C. M. de J., Piña O., I., Molina, A.. "Control Numérico Universal: Tecnología Mexicana basada en un sistema de arquitectura abierta y computadoras personales para el control de sistemas automatizados". XXVII Congreso de Investigación y Extensión del Sistema ITESM, Monterrey, N.L., Enero de 1997 (En evaluación).

Miguel de Jesús Ramírez Cadena es candidato a la Maestría en Ciencias en Sistemas Electrónicos. Está desarrollando su tesis a partir de este proyecto del CNU, en el que colabora también con su proyecto de tesis Israel Piña Ortiz, candidato a la misma maestría. El asesor de ambos es el Dr. Arturo Molina Gutiérrez, profesor del Centro de Sistemas Integrados de Manufactura. Clave de correo electrónico: al 178825@academ01.mty.itesm.mx

En la Investigación

Centro de Biotecnología

Tendencias y desarrollos en envases y embalajes para alimentos

Cecilia Rojas de Gante

En las últimas tres décadas las técnicas de producción de envases han cambiado rápidamente. Algunos de esos cambios se refieren a la introducción de nuevas tecnologías, como el envase aséptico y el de atmósfera modificada, que responden a la conservación del medio ambiente y a la necesidad del consumidor de disponer de alimentos que puedan calentarse con rapidez en diferentes tipos de hornos (microondas y convencional).

En respuesta a lo anterior, se han creado nuevos materiales derivados de la reutilización y el reciclado de los envases, los cuales son elaborados mediante técnicas de producción avanzadas. Estos han ampliado enormemente el abanico de la oferta en el mercado, de tal forma que hoy en día pueden encontrarse desde 8 mil hasta 15 mil artículos con envases diferentes (2).

Existen actualmente algunos factores clave que influyen en el consumo de los alimentos y de las bebidas: las preocupaciones sanitarias, el aumento de las familias pequeñas, la masiva incorporación de la mujer al trabajo, la actitud más crítica del consumidor, sus preferencias sofisticadas y el mayor desglose de la unidad familiar.

El consumidor actual prefiere productos de conveniencia, es decir, que tengan una mínima preparación-cocción y sean fáciles de servirse. La salud y la comodidad son los principales factores en los que se basa la elección de los alimentos que consume la población. Las tendencias actuales en los envases y que son marcadas por la demanda son:

- Fácil apertura: Debido a que la población mundial está envejeciendo, la facilidad de la apertura de los envases ha cobrado gran importancia.
- Porciones individuales: Dado que el consumidor muestra cierta tendencia hacia las comidas ligeras, y a que las familias reducidas cada vez son más, han aparecido en el mercado productos de porciones individuales.
- Envase medioambiental: Existe una tendencia cada vez mayor a reducir el espesor de los materiales de los envases por fines económicos y para disminuir los residuos y aminorar el consumo de energía durante su transportación.
- A prueba de fraude: Los detallistas de productos alimentarios presionan a los proveedores para que incorporen medidas que ayuden a evitar el fraude e impidan la apertura de los envases en el interior de

los establecimientos. Desde luego, existe la necesidad de equilibrar la seguridad con las necesidades del consumidor.

- Envases que se puedan cerrar: La posibilidad de volver a cerrar un envase se ha convertido en un aspecto importante de la producción y que habrá que tener en cuenta en los próximos años. Los sistemas de cierre en bolsas se seguirán utilizando en productos como quesos rallados, alimentos refrigerados, productos curados y embutidos, productos secos, de confitería y nueces.

Los nuevos desarrollos tecnológicos, la conciencia por el medio ambiente y los cambios en los hábitos del consumidor obligan a los ingenieros y productores de envases a tener en cuenta estos aspectos a momento de desarrollar y diseñar envases.

Desde los años 90 se han tenido iniciativas en la Comunidad Económica Europea, CEE, (ahora Unión Europea) para el reuso y reciclado de los envases; en 1994 se adoptó una directriz (94/62/CEE) en la que se impusieron requisitos técnicos a todos los envases con objeto de reducir los residuos y la carga medioambiental (1). La directriz de la CEE incorpora, por orden de prioridad, tres objetivos principales:

1. Reducir los residuos derivados de envases y embalajes mediante el desarrollo de materiales limpios.
2. Impulsar la reutilización y el reciclado de los materiales.
3. Restringir los vertederos a un mínimo absoluto.

A los países miembros de la CEE se les pidió que desarrollaran programas para reducir el volumen de los residuos procedentes de los envases y embalajes alimentarios, por lo que se incrementó el reusado y reciclado de los materiales de envase y embalaje con nuevos desarrollos tecnológicos. En un mercado abierto como el actual, estas disposiciones también pueden implementarse en otros países, como México.

Los desarrollos industriales y legislativos confrontan continuamente a los materiales de envase a comprobaciones con respecto a su seguridad, específicamente en relación a la salud pública, como es el caso de verificar la migración global y específica de los materiales de envases plásticos en contacto con alimentos.

Un consumidor preocupado por su salud busca consumir alimentos frescos y a su vez exige que éstos duren más tiempo, lo cual sólo se logra a través del envase mediante el cambio en la composición del espacio libre que tiene en relación con el alimento. Esto contribuye a reducir el crecimiento de los microorganismos y a que se produzcan materiales con buenas propiedades barrera a gases y vapores, de tal forma que en los envases se pueda mantener una atmósfera estable combinada con un buen sellado (3).

Existen actualmente siete procesos para modificar la atmósfera interna en un envase y así poder incrementar la vida útil de los alimentos:

1. Envasado tradicional en atmósfera modificada AM
2. Modificación natural de la atmósfera causada por la respiración de los alimentos y la porosidad predeterminada de los envases
3. Absorbedores de oxígeno
4. Absorbedores de etileno
5. Emisores de gases inhibidores
6. Agentes desecantes o absorbedores de humedad
7. Emisores de moléculas esterilizantes

Estos procesos se utilizan en la elaboración de envases activos-reactivos, los cuales surgieron a partir de la limitada función de los plásticos como barreras absolutas frente al medio ambiente. Estos envases incorporan sustancias para proteger al producto alimentario, por ejemplo, contra la contaminación de componentes aromáticos (emanaciones de olores) o crecimientos microbiológicos.


Otros envases que fueron creados para conservar el medio ambiente son los biodegradables, los cuales son producidos con base en polisacáridos, lo que les permite ser degradados completamente por microorganismos hasta convertirlos en dióxido de carbono y agua. Estos envases actualmente tienen una aplicación limitada en alimentos debido a su costo poco competitivo y a que ciertas propiedades físicas y mecánicas de los mismos, como de barrera a gases y agua, todavía no son tan efectivas para proteger a los

alimentos tal como lo hacen otro tipo de envases (2).

Una variante medioambientalista y de un consumidor más consciente de su estado de salud y bienestar es la del resurgimiento de los envases naturales y los comestibles. Estos últimos son elaborados de biopolímeros alimentarios con base en proteínas (colágeno, gelatina, albúmina de huevo); de polisacáridos (alginatos, pectinas, carrageninas); o con base en lípidos (ceras, emulsificantes, mono y diglicéridos). Con estos biopolímeros se pueden obtener películas simples, bicapas y multicapas que pueden presentarse en estado seco o húmedo y que pueden funcionar como un envase alimentario para la protección de frutas y vegetales frescos, productos cárnicos, de confitería o para encapsular sabores,

Paracumplir con las exigencias de los consumidores, los procesadores de alimentos, los transformadores de envases y los distribuidores deben iniciar y estar verificando estos desarrollos a fin de obtener alimentos que sean convenientes para el consumidor y el entorno.

El envase de un producto está jugando un papel muy importante, sin embargo, debemos estar conscientes de que el concepto de envase ideal no existe y que las aplicaciones deberán cumplir siempre con las demandas funcionales (consumidor), las industriales (envasador, distribuidor y comerciante) y las legales (medioambientales, sanitarias y toxicológicas); eso sí, sin olvidar que un envase debe cumplir con sus funciones básicas: proteger al producto de posibles daños mecánicos, químicos y de otros contaminantes; almacenarlo en cantidades adecuadas y, por último, ofrecer información al consumidor sobre el artículo.

En conclusión, todas las nuevas tecnologías y tendencias actuales en los envases de alimentos están enfocándose a la adopción de disposiciones medioambientalistas; a la importancia del envase en la diferenciación del producto; al desarrollo de envases que puedan ofrecer un amplio rango de temperaturas en los diferentes hornos; a la adopción de fácil apertura y resellado, y al desarrollo de mecanismos en los envases para que se prevengan falsificaciones de productos de origen. 

Referencias

1. CD-P-SP. *Meeting of the Council of Europe*, 25th session. Helsinki, Finland. May 2-6, 1994.
2. Gerding T., Van den Berg F., Kruif N. "Food Packaging". *9th World Conference on Packaging*. Tome I, pp.1-4. September 4-6, 1995.
3. Rojas de Gante C. *Trends in Food Packaging*. Chapman & Hall. 1996

Cecilia Rojas de Gante recibió el grado de Doctor en Ciencias por la Universidad de Reims Champagne-Ardenne en / 988. Actualmente es profesora investigadora del Departamento de Tecnología de Alimentos y del Centro de Biotecnología del Campus Monterrey. Clave de correo electrónico: cerojas@campus.mty.itesm.mx

Minimización de esmaltes residuales en la industria de pisos cerámicos

Belzahet Treviño

"Un gramo de prevención es mucho más valioso que un kilogramo de remedio". Esta es una de las frases que tal vez hemos escuchado más de una vez pero a la que casi nunca hacemos caso, ni mucho menos la asociamos con la solución de la contaminación ambiental.

En nuestros días debemos tratar de dar prioridad a la prevención de la contaminación y evitar al máximo el tratamiento y la disposición de los desechos industriales. Los contaminantes, primordialmente, deben ser prevenidos antes de ser generados.

El enfoque del método denominado "al final del tubo", es decir, aquel que se encarga únicamente del tratamiento de residuos en el punto donde éstos se descargan, presenta tres posibles funciones: transferencia de los contaminantes de un medio menos manejable a otro más manejable (gas, líquido, sólido), reducción en el volumen del contaminante y/o la reducción en la toxicidad del mismo.

El nuevo enfoque llamado "prevención de la contaminación" implica el dejar de generar los residuos en su fuente generadora y/o el reciclamiento de los mismos interna o externamente. La prevención de la contaminación no demanda necesariamente conocimientos muy profundos del proceso de producción en donde se piensa llevarla a cabo. Más bien, involucra sentido común porque ésta es la herramienta más efectiva y menos costosa con la que se cuenta para proteger el medio ambiente.

El Centro de Calidad Ambiental ha desarrollado un programa de minimización de residuos industriales como apoyo a la pequeña y mediana industria. En este programa se ha trabajado con 16 diferentes empresas en los últimos dos años llevando a cabo proyectos donde el objetivo principal es minimizar la generación de residuos y al mismo tiempo generar ahorros para las empresas. Un caso en particular dentro de los 16 casos con que se cuentan es la minimización de aguas residuales con esmalte en la industria de pisos cerámicos del grupo ORION.

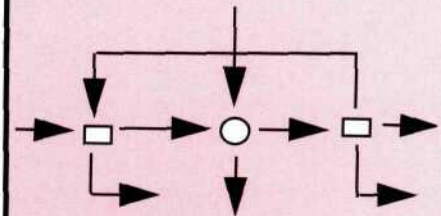
El proyecto consistió en desarrollar el proceso y sistema operativo para el reciclado del esmalte cerámico y el agua residual sin perder el alto valor económico del esmalte, ya que en otros países el esmalte cerámico se recicla como parte del cuerpo del piso, perdiendo enormemente su valor económico.

El proyecto se llevó a cabo con un grupo de profesores del CCA e ingenieros de ORION siguiendo una metodología que

METODOLOGIA

1.- Auditoría Ambiental:

Visita Preliminar y Elaboración de Diagrama de flujo definitivo.



Elaboración de la Auditoría Ambiental.

Identificación y Jerarquización de problemas.



2.- Determinación de alternativas de minimización:

Estrategias de minimización:



3.- Evaluación Técnica:



4.-Evaluación Económica



Figura I: Metodología seguida para realizar el programa de minimización de residuos industriales

permite la identificación de los residuos (áreas de oportunidad) y la selección de la alternativa para su solución más ecoeficiente en el momento. Esta metodología consiste en los siguientes pasos: diagnóstico ambiental, determinación de alternativas, evaluación técnica y económica de las alternativas y, finalmente, implantación de las alternativas seleccionadas, (Vea figura 1.)

Diagnóstico ambiental: En esta fase se elaboró un diagrama de flujo basado en las operaciones unitarias de la planta dividiendo el proceso en áreas: molienda, prensado y esmaltado, homeado y empaquetado, y preparación de esmaltes. Un punto importante en esta fase es, además de considerar las entradas de materias primas y salidas de productos, tomar en cuenta las salidas de residuos en cualquier estado físico.

Posterior a la identificación y cuantificación de los residuos se requiere jerarquizarlos. Para la jerarquización se tomaron en cuenta tres criterios: valor económico del residuo, volumen generado de éste y la toxicidad del residuo generado.

Determinación de alternativas: Para determinar las estrategias de minimización de residuos se utilizó la técnica conocida como "triángulo invertido". Así, se siguió un trabajo en grupo con el personal de la planta para identificar y proponer alternativas de solución, para posteriormente evaluarlas tanto técnica como económicamente.

Evaluación técnica: Se analiza el efecto de la alternativa por implantar sobre la calidad del producto. Por otra parte, se determina la complejidad técnica y operativa de la alternativa, así como los recursos existentes para su implantación. Este análisis se lleva a cabo con base en datos biblio-

gráficos de otras investigaciones y/o pruebas de laboratorio-planta.

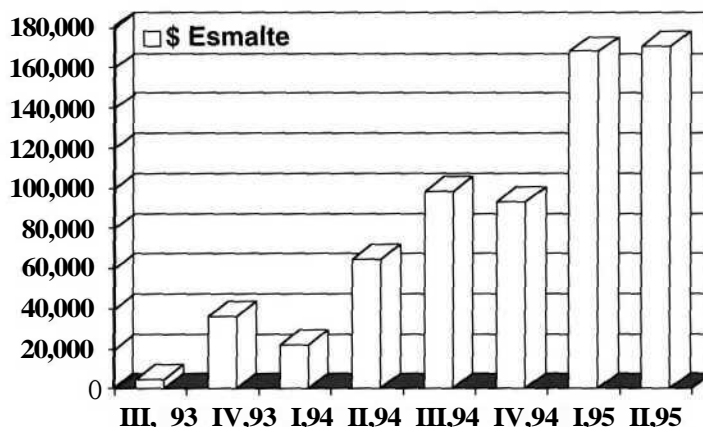
Evaluación económica: Posterior a la evaluación técnica de las alternativas se llevó a cabo una evaluación de los costos de inversión y ahorros que representaban la implementación de cada una de éstas. Para la determinación de los ahorros generados, se tomaron en cuenta la reducción en costos por varios conceptos: compra de materia prima, tratamiento, y manejo y disposición de los residuos.

Para minimizar el esmalte y las aguas residuales, se seleccionaron las siguientes alternativas:

- Modificación de las bandas transportadoras y el sistema de limpieza de las mismas
- Modificación en el proceso de lavado de cabinas de esmaltado a través de un sistema de alta presión-bajo volumen. Implantación de un sistema de reciclamiento de esmalte residual en las cabinas esmaltadoras
- Segregación de esmaltes residuales en función de su origen
- Diseño e implantación de un nuevo sistema de lavado de molinos

Con estos cambios se obtuvo una reducción de 90% en el consumo de agua por lavada con la misma eficiencia de limpieza, 70% de reducción en el agua de lavado de molinos y 90% de reducción de residuos de esmalte producidos en el área de esmaltado y molinos.

Ahorros económicos por concepto de reducción en la compra de esmalte:



Referencias bibliográficas:

- 1.- Comella, Paula A. y Rittmeyer, Robert W. "Waste minimization/Pollution Prevention". *Pollution Engineering*. Vol. 22. No. 3. 1990.
- 2.- Andrews, Richard. "Heading Off Potential Problems". *EPA Journal*. May/June 1992.

Belzahet Treviño obtuvo el Doctorado en Ingeniería Química de la Universidad de Rhode Island, Estados Unidos, en 1993. Es profesor del Departamento de Ingeniería Química e investigador del Centro de Calidad Ambiental. Clave de correo electrónico: btrevino@campus.mty.itesm.mx

Raúl Morales es graduado de la Maestría en Ingeniería Ambiental del ITESM, Campus Monterrey en 1995.

La energía solar en el Instituto

José Ángel Manrique

Ante la avidez de energía que manifiesta la vida actual, su alto costo y la supervivencia ya comprometida de la población de nuestro planeta, por la grave escasez de los energéticos que es posible vislumbrar, resulta necesario tener conciencia plena de lo que

por lo que la conservación de éstos es importante. Aunque no se espera que la conservación por sí sola resuelva todos los problemas energéticos, es claro que sí constituye un elemento importante. Varias alternativas energéticas ya han empezado a surgir.

de la energía solar, la cual es abundante, universal y no requiere de transporte. No obstante, ésta es intermitente y difusa. Su baja intensidad constituye de hecho uno de los mayores obstáculos para un aprovechamiento mayor, y no son de despreciar las dificultades que tiene su explotación. Muchas aplicaciones fototérmicas y fotovoltaicas han surgido en los últimos años, en donde se aprovecha la energía solar de una manera adecuada a sus peculiaridades, v.gr., calentamiento de agua, calefacción, bombeo de agua, destilación, generación de cantidades modestas de energía eléctrica, aire acondicionado y refrigeración, etc..

En el Centro de Energía Solar del Campus Monterrey se han llevado al cabo, desde 1976, diversas investigaciones que contemplan aplicaciones fototérmicas y fotovoltaicas como las mencionadas anteriormente, en especial en cuanto al calentamiento de agua y a enfriamiento de ambientes. Aquí se describen algunos logros obtenidos en estos dos renglones.

Para propósitos de investigación, el centro cuenta con un prototipo experimental de casa-habitación de dos niveles y un sótano, el cual está localizado dentro del Laboratorio de Energía Solar. Asimismo, se tiene un sistema de bombeo fototérmico y uno foto-



Conjunto de tubos al vacío para operar un sistema de aire acondicionado en el Laboratorio de Energía Solar

representan las fuentes alternas de energía para satisfacer las demandas presentes y futuras.

La mayor parte de la energía que consumimos actualmente se obtiene de las reservas fósiles de petróleo, carbón y gas natural,

La historia muestra que desde hace siglos el hombre ha tratado de aprovechar la energía del sol. Empero, sólo hasta en la década de 1970 es cuando se ha incrementado la investigación y el desarrollo de distintos sistemas para la captación y el aprovechamiento

voltaico, bancos de colectores y tubos de calor, entre otros.

En 1988 el Instituto estableció un convenio con la empresa Celsol, S. A. de C. V. para comercializar los resultados de las investigaciones realizadas en el centro, lo cual ha permitido que éstas tengan relevancia en nuestra sociedad. Cabe destacar que este acuerdo ha permitido que muchos hoteles, hospitales, fábricas, clubes de servicio, escuelas y residencias cuenten con sistemas solares de calentamiento de agua u otros, dando como resultado un ahorro sustancial en el consumo de combustibles y por ende económico en las entidades arriba mencionadas.

Con referencia al enfriamiento de ambientes, la posibilidad de lograr la refrigeración o el aire acondicionado haciendo uso de la energía del sol ha atraído la atención del hombre desde que se hicieron los primeros desarrollos tecnológicos en el área. Proveer aire acondicionado para el confort térmico en lugares cálidos en donde abunda adicionalmente la energía solar es un reto por lograr. En contraste con otras aplicaciones, como la calefacción, el enfriamiento o refrigeración, se necesita más cuando la incidencia de radiación solar es máxima. Esta correspondencia hace muy interesante al enfriamiento.

Cabe añadir también que, de las distintas aplicaciones de la energía solar que se han apuntado, el enfriamiento es tal vez una de las más complejas, tanto conceptualmente como en su adaptación. Posiblemente ésta sea una de las razones del porqué su utilización en el presente no haya tenido

tanta difusión como la calefacción o el agua caliente. Aquí no es suficiente captar la energía solar, almacenarla y luego distribuirla. La energía térmica que se capta a través de los colectores solares debe aquí transformarse en frío a través de algún dispositivo o sistema que sea capaz de tomar calor de la región acondicionada a baja temperatura, y disiparlo hacia una región de temperatura intermedia, e.g., el ambiente.

El dispositivo que cumple estos requerimientos es fundamentalmente una máquina de absorción, la cual fue concebida a mediados del siglo pasado. Estas máquinas o sistemas de absorción tienen por sí mismas varias cualidades. Entre otras, el medio de trabajo que emplean amoníaco y agua en nuestro caso no tiene ningún impacto negativo sobre el ambiente y pueden en principio operar con distintas fuentes de calor, como son la energía solar que aquí nos ocupa, gases de combustión, o el calor de desecho. Comercialmente estas máquinas de aire acondicionado, que no requieren torre de enfriamiento, operan quemando gas natural como fuente de calor.

En el Centro de Energía Solar se ha diseñado, construido y evaluado un generador que puede accionar a este sistema de absorción mediante el uso de la energía solar. El equipo opera actualmente con una temperatura del orden de 120°C, y se pueden lograr temperaturas de agua helada hasta por debajo de 0°C cuando la temperatura del ambiente es de 30°C o más.

Otra parte muy importante del aire acondicionado solar son sus colectores, los cuales, aprovechando la energía solar, deben calentar agua u otro medio hasta temperaturas del orden de 140°C o más, con una eficiencia razonablemente alta y con un mantenimiento prácticamente nulo. Estos niveles de temperatura de operación no son alcanzables con colectores planos, aun cuando tengan una superficie selectiva en su placa de absorción. En el proyecto que aquí se describe se emplean tubos de calor al vacío, los cuales alcanzan temperaturas superiores a los 200°C sin necesidad de concentrar la energía solar. Estos contienen un fluido especial en su interior (metanol, agua, etc.), dependiendo de las temperaturas de operación, el cual se evapora con la radiación solar y transfiere el calor por contacto a la tubería de agua del sistema de aire acondicionado, en donde cambia de fase. El líquido condensado dentro del tubo de calor regresa a su posición original por gravedad para repetir el ciclo de evaporación-condensación. El concepto de tubo de calor también ofrece, entre otras ventajas tecnológicas, el hecho de que pueden colocarse o quitarse del sistema de una manera muy sencilla.

Estudios preliminares de mercado indican que el sistema de aire acondicionado solar puede ser atractivo en lugares que requieran cargas moderadas de aire acondicionado. En cuanto a la refrigeración solar, ésta puede ser útil en la conservación de alimentos, medicamentos, cuencas lecheras en áreas rurales, entre otros.

José Ángel Manrique obtuvo el Doctorado en Ingeniería Térmica en 1969 por la Universidad de Wisconsin-Madison. Es Director del Centro de Energía Solar. Clave de correo electrónico: jmanriq@campus.mty.itesm.mx

Sistema para la identificación de oportunidades en los mercados internacionales para los productos agropecuarios y alimentarios mexicanos

Francisco Hernández

Desarrollo del sistema

El Centro de Planeación Agropecuaria, en un esfuerzo por contribuir activamente a la identificación de oportunidades de exportación para el agro mexicano, ha desarrollado un sistema de apoyo para los estudios de mercados internacionales. Este sistema permite identificar los productos con mejores perspectivas en los mercados de importaciones de Estados Unidos, Canadá, Japón y la Comunidad Europea para cada estado de la República Mexicana, aplicando criterios cuantitativos que se alimentan de información histórica.

El sistema fue diseñado pensando en la información que requieren los gobiernos, las secretarías federales y estatales, y los inversionistas privados, para diseñar estrategias que orienten efectivamente la inversión hacia los mercados más promisorios. (Vea la figura 1.)

En este sistema se estudia cada producto a nivel de fracción arancelaria, con la finalidad de lograr el mayor nivel de especificidad posible.

Dado que los informes van dirigidos a tomadores de decisiones, los resultados se presentan de forma tal que los diferentes usuarios puedan consultarlos de manera ágil y comprensible, partiendo de un nivel de resolución general hasta llegar a un nivel de fracción arancelaria.

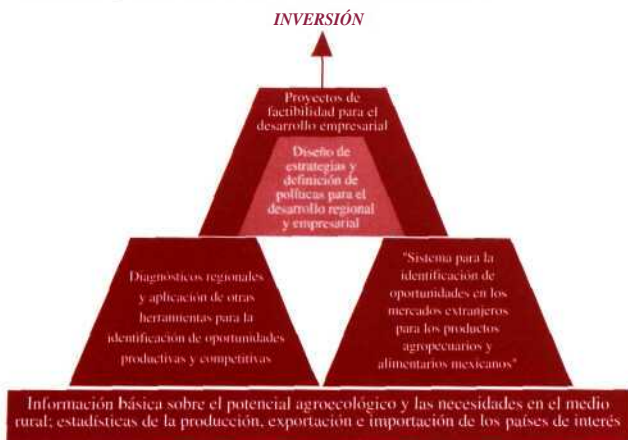


Figura 1. Ubicación y utilidad del sistema

No obstante que el modelo se ha aplicado al sector agroalimentario, puede aplicarse a cualquier otro sector, dado que las bases de datos con las que se cuentan contienen las importaciones mensuales de todas las fracciones arancelarias del código armonizado.

Descripción del Sistema

El sistema emplea una herramienta sumamente útil para el análisis estratégico de alternativas de inversión, denominada Matriz de Política Direccional (MPD).

La MPD parte de la premisa de que el potencial exportador de un producto está dado por la atractividad del mercado meta y la posición competitiva del producto. Además, considera el principio de que la buena administración asigna recursos a sectores donde los prospectos de negocios son favorables y donde la organización tiene una posición ventajosa.

La atractividad de mercado se define como el potencial de un mercado en términos del rendimiento sobre la inversión obtenida por todos los competidores en ese mercado. Por lo tanto, esta dimensión se estima a partir de criterios que tienen un impacto definido sobre la rentabilidad,

La posición competitiva se refiere al desempeño de los productos en su estado de origen. Una posición competitiva superior se debe a alguna combinación de diferenciación de producto, a menores costos de producción o a que el sector está operando en un nicho de mercado.

La recomendación general consiste, por tanto, en invertir en aquellos productos que presenten una alta atractividad de mercado y que tengan buenas posibilidades de mejorar su posición competitiva.

Con base en lo anterior, el modelo conceptual para estimar las oportunidades de exportación en este sistema es el siguiente:

$$OE = f(AM, PC), \text{ donde:}$$

OE = oportunidades de exportación

AM = atractividad de mercado

PC = posición competitiva

La atractividad de mercado se determina en función de dos criterios sencillos y uno compuesto (Vea la figura 2), mientras que la posición competitiva se determina en función de dos criterios sencillos y dos compuestos. (Vea la figura 3.)

Los criterios empleados se seleccionaron con base en su relevancia y la posibilidad de ser aplicados a todos los productos y fracciones de interés. Los datos que alimentan cada uno de los criterios empleados se obtienen de fuentes oficiales nacionales y de bases de datos extranjeras, y son los más actualizados a la fecha de edición.

Los criterios empleados para definir la atractividad de mercado se describen a continuación:

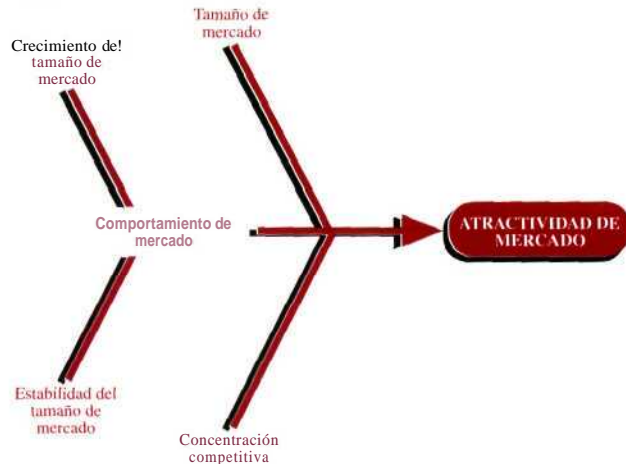


Figura 2 Criterios que determinan la Atractividad de Mercado.

Los criterios para determinar la posición competitiva son los siguientes:

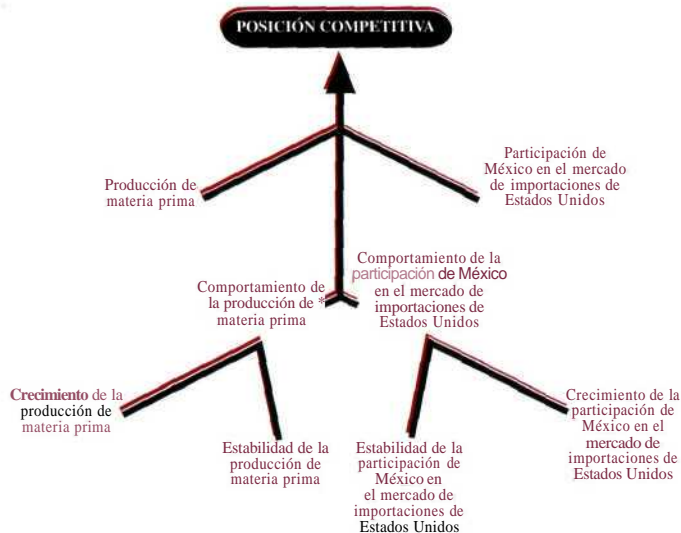


Figura 3. Criterios que determinan la posición competitiva

Tanto la atractividad de mercado como la posición competitiva se representan en un plano bidimensional mediante coordenadas, con el fin de ubicar gráficamente la posición de los productos. Dicha posición se deriva de una ecuación lineal aditiva en la que intervienen todos los criterios considerados. De estas dos dimensiones, la atractividad de mercado es la más relevante para la selección, pues es un factor más estable que la posición competitiva.

En la MPD se pueden distinguir cuatro cuadrantes, tal y como se muestra en la figura 4.



Figura 4. Expresión gráfica de la MPD

Dado que la ubicación de los productos depende de la posición relativa que guardan entre sí, la interpretación de su posición se hace en términos comparativos, no absolutos.

El período de análisis comprende por lo menos los últimos 5 años; todos los datos de índole monetaria (nuevos pesos y dólares, yenes, etc.) se deflactan con el fin de trabajar con unidades constantes.

El modelo estadístico empleado para analizar las series de tiempo es el X-II-ARIMA (empleado por Bureau of the Census de U. S. Department of Agriculture).

Descripción de la información generada

La información se expresa bajo dos perspectivas; la primera es sintética y hace uso de gráficas que muestran el posicionamiento estratégico de los productos (vea la figura 5); la segunda es analítica y consta de diversos reportes que describen cuantitativamente la atractividad de mercado y la posición competitiva de cada grupo de productos y de las fracciones arancelarias, así como sus valores en cada uno de los criterios aplicados.

Potencial exportador de un estado X en un mercado Y

Ambas perspectivas (sintética y analítica) se complementan para obtener una visión global de la situación de los productos en los mercados de interés.

De igual manera, los resultados se exhiben primeramente

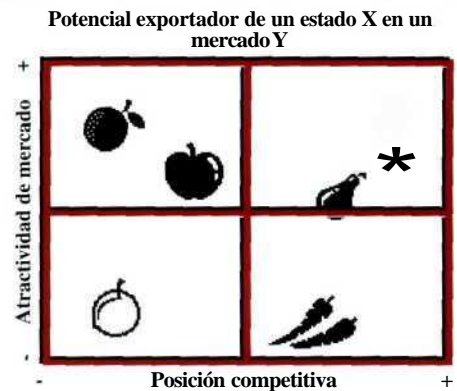


Figura 5. Ejemplo del reporte sintético

a nivel de grupos de productos para luego pasar a nivel de fracción arancelaria. De esta manera, se puede observar tanto la posición de un producto genérico (por ejemplo.: tomate fresco o tomate procesado) como la de cada una de las fracciones arancelarias que lo integran.

Utilidad de la información generada

Los reportes generados, debidamente interpretados, resultan de utilidad para:

- Seleccionar los productos frescos y procesados a los que conviene incentivar, en virtud de su potencial en el mercado de importaciones de Estados Unidos, Canadá, Japón y la Comunidad

La ética del saber: El gran ausente en la educación

Marisa Martín Pérez

El ámbito educativo actual está pasando por una etapa de reflexión. Es común encontrar en todos los países un debate abierto sobre los principios y concreciones de una propuesta de reforma del sistema educativo y del modelo que se pretende desarrollar en un futuro próximo.

Lo educativo ocupa hoy uno de los espacios de reflexión, análisis, confrontación y toma de decisiones más vivos de nuestro entorno social.

A partir de la aceptación general de que los resultados de los procesos educativos en todas las sociedades son insatisfactorios, y de que ni la preparación científico-técnica ni la formación cultural y humana han alcanzado el nivel esperado, surge la necesidad de mejorar la calidad educativa en todos los niveles de enseñanza, desde el preescolar hasta el universitario, el posgrado y la educación continua.

El mundo ya no puede seguir avanzando por la misma vía. La educación no podrá ignorar la rápida degradación del medio ambiente, ni podrá tampoco dejar fuera de su consideración los problemas sociales que deterioran cada vez más el clima social, como son las guerras, la violencia y la discriminación. Ni la escuela ni la universidad han logrado satisfacer las necesidades de desarrollo armónico de la humanidad; los contenidos educativos no se adaptan a la solución de los problemas planteados, éstos no se toman en consideración y las soluciones que se proponen no están a la altura de las exigencias.

Allá por el año de 185, el presidente de los Estados Unidos hizo una oferta al jefe de una tribu de "pieles rojas" de Seattle para comprarles sus tierras y la respuesta del jefe de los indios es hoy un documento profético. En ella se muestra la concepción que de la naturaleza tenía la cultura antigua de los pieles rojas, quienes consideran que el espacio es sagrado, en contraste con la civilización moderna que ve el mundo en términos económicos. "Ustedes", -dice el jefe de los indios-, "son extranjeros que llegan por la noche a usurpar de la tierra lo que necesitan, no la tratan como hermana sino como enemiga. ¿Qué ha sucedido con las plantas? ¿Qué ha sucedido con el águila? Ha desaparecido, el ruido de sus ciudades ofenden nuestros oídos. De hoy en adelante la vida ha terminado, ahora empieza la sobrevivencia". La humanidad, orientada más al logro de beneficios, no se detuvo a pensar y a reflexionar profundamente sobre estas cuestiones. Por eso, ahora la comunidad de pensadores y científicos piden con clamor un cambio.

Después de cuatro siglos de edad moderna y de haber cultivado la ciencia con verdadero frenesí investigador, asistimos a "la quiebra del mito del eterno progreso". Se pensaba que el progreso era lineal, que cualquier avance de la ciencia se traduciría necesariamente en bienestar y felicidad para el hombre,

Europea.

- Comprender los factores que posicionan a cada producto en los principales mercados internacionales
- Identificar a aquellos productos que tienen un reducido potencial y que, por consiguiente, no es conveniente asignarles recursos.
- Identificar las oportunidades de exportación para productos frescos y procesados que el estado no produce pero que podría producir, lo cual representa un punto de partida elemental para la estrategia de *diversificación* tan necesaria en numerosas regiones del país.


No obstante que los resultados pueden usarse de diferentes maneras y para diversos fines, la orientación principal del modelo es comercial y su propósito es ayudar a dirigir las políticas de apoyo hacia aquellos productos con ventajas comparativas.

Ventajas del sistema

- Permite procesar grandes cantidades de información en un tiempo sumamente corto. Esto ayuda a tomar decisiones con la velocidad que se requiere.
- Proporciona los resultados en forma de informes ejecutivos, de modo que pueden ser utilizados fácilmente por los tomadores de decisiones.
- Es sumamente flexible, de forma que se puede aplicar tanto a productos agropecuarios como industriales, y a otros países del mundo (como potenciales exportadores), siempre y cuando se cuente con información de dichos países.
- No existe en el medio una herramienta similar disponible para los usuarios potenciales.

Experiencias en la aplicación del sistema

Hasta la fecha se ha tenido la oportunidad de aplicar el sistema en los estados de Sinaloa, *Zacatecas* y *Tamaulipas*.

En estos estados los informes derivados del sistema resultaron de gran utilidad para que, tanto los tomadores de decisiones como los líderes de opinión, logran una visión panorámica e informada del potencial de los productos que se producían en su estado. Asimismo ayudaron, junto con información de índole socioeconómica, a seleccionar los productos-mercado para los cuales valía la pena hacer un estudio de mercado. 

Francisco Hernández es profesor del Centro de Planeación Agropecuaria del CEE. Obtuvo la Maestría en Ciencias con especialidad en Productividad Agropecuaria del ITESM (1993) y actualmente cursa la Maestría en Administración.

La ética del saber: El gran ausente en la educación

Marisa Martín Pérez

El ámbito educativo actual está pasando por una etapa de reflexión. Es común encontrar en todos los países un debate abierto sobre los principios y concreciones de una propuesta de reforma del sistema educativo y del modelo que se pretende desarrollar en un futuro próximo.

Lo educativo ocupa hoy uno de los espacios de reflexión, análisis, confrontación y toma de decisiones más vivos de nuestro entorno social.

A partir de la aceptación general de que los resultados de los procesos educativos en todas las sociedades son insatisfactorios, y de que ni la preparación científico-técnica ni la formación cultural y humana han alcanzado el nivel esperado, surge la necesidad de mejorar la calidad educativa en todos los niveles de enseñanza, desde el preescolar hasta el universitario, el posgrado y la educación continua.

El mundo ya no puede seguir avanzando por la misma vía. La educación no podrá ignorar la rápida degradación del medio ambiente, ni podrá tampoco dejar fuera de su consideración los problemas sociales que deterioran cada vez más el clima social, como son las guerras, la violencia y la discriminación. Ni la escuela ni la universidad han logrado satisfacer las necesidades de desarrollo armónico de la humanidad; los contenidos educativos no se adaptan a la solución de los problemas planteados, éstos no se toman en consideración y las soluciones que se proponen no están a la altura de las exigencias.

Allá por el año de 185, el presidente de los Estados Unidos hizo una oferta al jefe de una tribu de "pieles rojas" de Seattle para comprarles sus tierras y la respuesta del jefe de los indios es hoy un documento profético. En ella se muestra la concepción que de la naturaleza tenía la cultura antigua de los pieles rojas, quienes consideran que el espacio es sagrado, en contraste con la civilización moderna que ve el mundo en términos económicos. "Ustedes", -dice el jefe de los indios-, "son extranjeros que llegan por la noche a usurpar de la tierra lo que necesitan, no la tratan como hermana sino como enemiga. ¿Qué ha sucedido con las plantas? ¿Qué ha sucedido con el águila? Ha desaparecido, el ruido de sus ciudades ofenden nuestros oídos. De hoy en adelante la vida ha terminado, ahora empieza la sobrevivencia". La humanidad, orientada más al logro de beneficios, no se detuvo a pensar y a reflexionar profundamente sobre estas cuestiones. Por eso, ahora la comunidad de pensadores y científicos piden con clamor un cambio.

Después de cuatro siglos de edad moderna y de haber cultivado la ciencia con verdadero frenesí investigador, asistimos a "la quiebra del mito del eterno progreso". Se pensaba que el progreso era lineal, que cualquier avance de la ciencia se traduciría necesariamente en bienestar y felicidad para el hombre,

Europea.

- Comprender los factores que posicionan a cada producto en los principales mercados internacionales
- Identificar a aquellos productos que tienen un reducido potencial y que, por consiguiente, no es conveniente asignarles recursos.
- Identificar las oportunidades de exportación para productos frescos y procesados que el estado no produce pero que podría producir, lo cual representa un punto de partida elemental para la estrategia de *diversificación* tan necesaria en numerosas regiones del país.


No obstante que los resultados pueden usarse de diferentes maneras y para diversos fines, la orientación principal del modelo es comercial y su propósito es ayudar a dirigir las políticas de apoyo hacia aquellos productos con ventajas comparativas.

Ventajas del sistema

- Permite procesar grandes cantidades de información en un tiempo sumamente corto. Esto ayuda a tomar decisiones con la velocidad que se requiere.
- Proporciona los resultados en forma de informes ejecutivos, de modo que pueden ser utilizados fácilmente por los tomadores de decisiones.
- Es sumamente flexible, de forma que se puede aplicar tanto a productos agropecuarios como industriales, y a otros países del mundo (como potenciales exportadores), siempre y cuando se cuente con información de dichos países.
- No existe en el medio una herramienta similar disponible para los usuarios potenciales.

Experiencias en la aplicación del sistema

Hasta la fecha se ha tenido la oportunidad de aplicar el sistema en los estados de Sinaloa, *Zacatecas* y *Tamaulipas*.

En estos estados los informes derivados del sistema resultaron de gran utilidad para que, tanto los tomadores de decisiones como los líderes de opinión, logaran una visión panorámica e informada del potencial de los productos que se producían en su estado. Asimismo ayudaron, junto con información de índole socioeconómica, a seleccionar los productos-mercado para los cuales valía la pena hacer un estudio de mercado. 

Francisco Hernández es profesor del Centro de Planeación Agropecuaria del CEE. Obtuvo la Maestría en Ciencias con especialidad en Productividad Agropecuaria del ITESM (1993) y actualmente cursa la Maestría en Administración.

pero la evidencia nos dice que desarrollo no es sinónimo de progreso y que junto con los beneficios surgen nuevos problemas y peligros.

La ciencia por tanto debe reconocer sus límites. Ha logrado no sólo cambiar la faz de la tierra, sino al hombre mismo y le ha dotado de un poder fabuloso que puede ser usado tanto para mejorar como para destruir. Pero no le ha enseñado cómo usar el poder del que dispone, cuáles es el ideal, la meta última; es decir, no le ha formado en una ética del poder. No ha llegado a darle una preparación para un "saber ser".

¿A quién le corresponde dar esta formación? Si las universidades se afanan en fomentar la ciencia y la tecnología, ¿no serán ellas también quienes se ocupen de formar la conciencia de los científicos para que este poder que adquieren con el desarrollo del conocimiento sirva a los auténticos ideales de la ciencia, que no son más que una forma de amor a la humanidad? Dice Mayer (1978): "Si muchos de nuestros científicos olvidan por qué hacen las cosas y ponen todo su interés en cómo hacerlas, si piensan demasiado en los medios y poco en los fines, es porque la educación que recibieron en nuestras escuelas y universidades falló en esclarecer la conexión entre su saber científico y los propósitos más amplios de la vida".

Para que la educación pueda incorporar a su práctica estas demandas debe tomar otro rumbo. De orientarse a responder a las necesidades de mercado, debe pasar a preocuparse más por las necesidades sociales, cambiar hacia un ideal de entrega y compromiso que lleve a formar una sociedad más solidaria, más justa, una sociedad en la que merezca la pena vivir y morir. Decía Octavio Paz (1993) a los estudiantes en una conferencia que dio para celebrar el 50 aniversario de la fundación del ITESM: "Es fundamen-

tal que ustedes persistan, que hagan de sus estudios los mejores y que sepan que la vida es triunfo, pero hay otras cosas. También es contemplación, es amor, es placer. Una vida armónica es una vida sabia, la vida sabia no es sólo la victoria, es también la reconciliación con nosotros mismos y con el mundo que nos rodea".

Así como la ciencia, la educación tiene que reconocer también que ha tenido sus límites. Afirma Whitehead (1965): "En las escuelas de la Antigüedad, los filósofos aspiraban a impartir sabiduría. En los modernos colegios nuestro propósito es más humilde, enseñar materias. La caída desde la divina sabiduría, que era la meta de los antiguos, hasta el conocimiento de las materias según los libros de texto, logrado por los modernos, marca un fracaso educativo mantenido a través de las épocas. Lo que afirmo es que gradualmente los ideales de la educación fueron decayendo hasta encuadrarse en nuestra práctica. No se puede ser sabio sin tener cierta base de conocimientos, pero es fácil adquirir conocimientos y permanecer carente de sabiduría. La sabiduría es la manera de poseer el conocimiento".

En los últimos años se está haciendo un gran esfuerzo por mejorar la calidad de la enseñanza; se han elevado enormemente los niveles académicos, pero las limitaciones del sistema persisten. Esta situación ha marcado la distancia entre los ideales educativos y la propia práctica del profesional de la docencia. Los profesores a veces no asociamos los conocimientos con ideales educativos y convertimos en fin lo que es un medio para construir la comprensión de las situaciones de la vida.

Debemos dejar de correr detrás de aprendizajes o rendimientos inmediatos, observables y medibles, desarrollados en procesos de enseñanza y de aprendizaje simples y cultivar en el aula los procesos divergentes e impredecibles de reflexión y deliberación individual y colectiva; es decir, "concebir el aula como un foro abierto y democrático de debate, contraste y recreación de las diferentes perspectivas presentes con mayor o menor implantación en la comunidad multicultural de la sociedad posmoderna" (Pérez Gómez, 1990:13).

Tenemos que formar profesionistas que reflexionen sobre las consecuencias de los comportamientos sociales y, profesionales y proyectar en el aula los valores y las metas necesarias para mantener un orden de vida. Los valores educativos deben realizarse en los procesos de enseñanza y de aprendizaje y cuando esto se da, los resultados en el individuo y en el grupo de este estimulante intercambio humano, se tornan impredecibles, abiertos a la sorpresa, a la transformación innovadora y a la creación original de ideas y de comportamientos. Una práctica docente con estas características adquiere un valor eminentemente educativo.

Aprender a utilizar la ciencia que el hombre ha creado para proteger al hombre mismo, no es tarea fácil, requiere de un profundo cambio de las mentalidades y del comportamiento de las personas. Será preciso pensar en el aula como una cultura con un sistema de vida, en el cual los procesos de aprendizaje sean similares a los de la vida exterior y se pueda producir la internalización de valores. Para ello hay que reproducir alguna característica del aprendizaje social, como brindar experiencias que estimulen los sentimientos, impulsen la motivación mediante la interacción con personas y movilicen intereses. El eje de controversia en este proceso es el profesional de la docencia, su figura aparece hoy como factor prioritario de esta deseada mejora educativa puesto que él es el responsable del acontecer educativo diario y su actuación es la clave que determina el flujo de los acontecimientos en el aula. De la forma de abordar la práctica dependen, por lo tanto, la calidad y naturaleza de los procesos de aprendizaje y el desarrollo de las futuras generaciones.



Referencias:

- Elliot, J. *La investigación-acción en educación*. Editorial Morata. Madrid, 1990.
- Gimeno Sacristán, J. *Comprender y transformar la enseñanza*. Editorial Morata. Madrid, 1992.
- Mayer, R.E. "Structural differences between learning produced by different instructional methods". *Journal of Educational Psychology*, 63, pp. 165-173, 1972.
- Pérez Gómez, A. *Comprender y enseñar a comprender*. Editorial Morata. Madrid, 1990.
- UNESCO. *Sobre el futuro de la educación: Hacia el año 2000*. Editorial Morata. Madrid, 1990.
- Whitehead, A. *Los fines de la Educación*. 3a. Edición. Editorial Paidós. Buenos Aires, 1965.

— Marisa Martín Pérez es Doctora en Ciencias de la Educación por la Universidad de Salamanca, España. Es Directora del Departamento de Investigación Educativa, de la Dirección Académica de la Universidad Virtual del ITESM. Clave de correo electrónico: mmartin@campus.ruv.itesm.mx

Profesores extranjeros visitan el Instituto para compartir conocimientos sobre inteligencia artificial con alumnos


El pasado mes de agosto, el Dr. John Yen, director del Centro de Lógica Difusa, Robótica y Sistemas Inteligentes de Texas A&M University, y el Dr. Jean Claude Latombe, director del Laboratorio de Robótica de Stanford University, visitaron el Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey, para compartir con los alumnos sus experiencias académicas y de investigación relacionadas con la inteligencia artificial.

El Dr. Latombe visitó el campus con el objetivo principal de dar seguimiento al proyecto denominado Observador Inteligente, ya que en éste también participan profesores investigadores del Centro de Inteligencia Artificial, como el Dr. José Luis Gordillo. Este proyecto es patrocinado conjuntamente por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, CONACYT, y National Science Foundation, NSF.

Durante su estancia en el Campus Monterrey, el Dr. Latombe impartió una conferencia en la Universidad Virtual relacionada con su proyecto, Planeación de Trayectorias de Robots, que está llevando a cabo en Stanford University.

El Dr. Yen, por su parte, visitó por una semana el Campus Monterrey para impartir una fracción del curso, Control inteligente, a estudiantes de las maestrías en Sistemas Inteligentes, en Sistemas Electrónicos y en Sistemas de Manufactura. Este curso tuvo una duración de cinco semanas y fue impartido conjuntamente por el Dr. Yen y tres catedráticos del Centro de Inteligencia Artificial (CIA) del Campus Monterrey: los doctores Rogelio Soto, Graciano Dieck y Manuel Valenzuela,

Durante su visita, el profesor mostró a sus alumnos los avances del proyecto denominado Sistemas de Control Inteligente en Ambientes de Manufactura, en el cual participa conjuntamente con el Dr. José Manuel Sánchez, de la Escuela de Graduados en Admi-

nistración y Dirección de Empresas, EGADE, del Tecnológico de Monterrey y, el Dr. Soto del CIA. Este proyecto es patrocinado también por NSF y CONACYT. 

Firman importante convenio sobre competencias laborales

Con el fin de establecer las bases de cooperación, el pasado 29 de agosto el Consejo de Normalización y Certificación de Competencia Laboral (CNCCL) y el Centro de Sistemas del Conocimiento (CSC) del Tecnológico de Monterrey realizaron la firma del Convenio Marco de Colaboración.


El objetivo del convenio es aclarar los términos en que ambas entidades harán el intercambio y la prestación de servicios técnicos en las áreas de normalización, certificación, capacitación y evaluación, con base en normas técnicas, de competencia laboral. Se considera que estos servicios serán de utilidad para empresas y empleados, ya que el trabajador podrá evidenciar las competencias laborales que posee, es decir, sus habilidades y conocimientos para desempeñarse eficientemente dentro de un contexto laboral; y por su parte, los empleadores podrán utilizar la certificación de competencias como un criterio que les facilite su proceso de selección y contratación de personal.

El CNCCL está constituido de la participación de la Secretaría de Educación Pública (SEP) y la Secretaría de Previsión Social y tiene como finalidad proyectar, organizar y promover el desarrollo de:

- Un Sistema de Normalización de Competencia Laboral, mediante el cual se puedan precisar las normas técnicas de competencia laboral que comprendan los conocimientos, habilidades o destrezas susceptibles de reconocimiento, y de

- Un Sistema de Certificación de Competencia Laboral, con el que sea posible definir los criterios que habrán de satisfacer los procedimientos de evaluación que de manera objetiva e imparcial faculte verificar los conocimientos, habilidades o destrezas de los individuos.

Por su parte, el CSC apoyará el desarrollo integral de los Sistemas de Normalizado y de Certificación de Competencia Laboral a través del establecimiento de convenios específicos que se desprenden del Convenio Marco.


Para la formalización del convenio firmaron, por parte del CNCCL, el Lic. Agustín Ibarra Almada, secretario ejecutivo del CNCCL; Lic. Antonio Morfin Maciel, coordinador general de proyectos estratégicos de la Subsecretaría de Planeación y Coordinación de la SEP; así como el Lic. Felipe Bañuelos Solís y el Dr. Iker de Luisa Plazas, consultores. Por parte del Tecnológico de Monterrey firmaron el Dr. Rafael Rangel Sostmann, rector del Sistema ITESM; Ing. Ramón de la Peña, rector del Campus Monterrey; Dr. Fernando Jaimes, director de la División de Graduados e Investigación; Dr. Francisco Javier Carrillo, director del Centro de Sistemas de Conocimiento, y la Lic. América Martínez, jefe de proyecto en el CSC. 

Visita profesor de universidad peruana a profesores de la MCO

Proyectos de investigación comparada sobre comunicación en México y en Perú, así como programas conjuntos de consultoría y de intercambio académico, resultaron del convenio firmado el pasado 5 de junio entre la Maestría en Comunicación (MCO) del Tecnológico de Monterrey y la Universidad Privada Antenor Orrego (UPAO) de Perú.

"El convenio con la UPAO permitirá a la Maestría en Comunicación intensificar y profundizar sus análisis sobre los fenómenos de comunicación internacional y nuevas tecnologías que se presentan actualmente en esa región sudamericana", afirmó el Dr. José Carlos Lozano, coordinador de la MCO.

Durante el mes de agosto, el día 13 el Ing. Carlos E. Lescano Aradón, profesor de la UPAO, fue enviado como representante con el fin de afirmar las relaciones entre ambas universidades.

Dentro de los términos de este convenio, la investigación se organizará por acuerdos bilaterales entre profesores de las dos universidades con la finalidad de motivar estudios comparativos. 

Próximos Eventos

Centro de Biotecnología

CONGRESO INTERNACIONAL DE ENVASE Y EMBALAJE PARA ALIMENTOS

1 al 13 de noviembre

Centro de Calidad

Facilitador CTC como instructor

4 al 6 de noviembre

Formación de facilitadores CTC

11 al 15 de noviembre

Auditoría ISO 9000

25 al 27 de noviembre

Diseño para calidad

25 al 29 de noviembre

Series de tiempo

2 al 4 de diciembre

Centro de Calidad Ambiental

DIPLOMADO EN FORMACIÓN DE INSTRUCTORES AMBIENTALES

Módulo I. Conceptos básicos de ecología y desarrollo sostenible

18 al 19 de octubre

Módulo II. Problemática de la contaminación, 1a. parte

1 y 2 de noviembre

Módulo III. Problemática de la contaminación, 2a. parte

15 y 16 de noviembre

Módulo IV. Evaluación, prevención y control de la contaminación

29 y 30 de noviembre

Módulo V. Análisis y priorización de necesidades en materia ambiental

13 y 14 de diciembre

DIPLOMADO EN MANEJO Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS PELIGROSOS

Módulo I. Legislación del manejo de residuos peligrosos

8 y 9 de noviembre

Módulo II. Caracterización, propiedades y muestreo de residuos peligrosos

22 y 23 de noviembre

Módulo III. Generación, almacenamiento y transporte

6 y 7 de diciembre

DIPLOMADO EN CALIDAD DEL AGUA

Módulo III. Análisis de agua y agua residual

18 y 19 de octubre

Módulo IV. Control de calidad en el análisis de agua

1 y 2 de noviembre

Módulo V. Administración del uso del agua

15 y 16 de noviembre

Módulo VI. Procesos fisicoquímicos de tratamiento

29 y 30 de noviembre

Módulo VII. Procesos biológicos de tratamiento

6 y 7 de diciembre

Módulo VIII. Sistemas de tratamiento de agua

13 y 14 de diciembre

DIPLOMADO EN TECNOLOGÍA Y ADMINISTRACION AMBIENTAL

Módulo II. Efectos de los contaminantes

18 y 19 de octubre

Módulo III. Estudios de impacto ambiental

25 y 26 de octubre

Módulo IV. Auditorías ambientales

8 y 9 de noviembre

Módulo V. Minimización y tratamiento de residuos

15 y 16 de noviembre

Módulo VI. Tratamiento de aguas residuales

22 y 23 de noviembre

Módulo VII. Control de la contaminación atmosférica

6 y 7 de diciembre

Módulo VIII. Administración ambiental-ISO 14001

13 y 14 de diciembre

CURSO-TALLER "ANÁLISIS DE AGUAS RESIDUALES"

12 al 16 de noviembre

Centro de Competitividad Internacional

VII DIPLOMADO EN EXPORTACION

Módulo IV. Pago internacional, financiamiento y contratos

18 al 19 de octubre

Módulo V. Requisitos administrativos para la exportación

8 al 9 de noviembre

Módulo VI. Planes y estrategias comerciales de exportación

22 al 23 de noviembre

Centro de Estudios Estratégicos

III CERTIFICADO EN PREPARACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS

Aspectos técnicos

21 de octubre al 1 de noviembre

Tópicos especiales

4 al 29 de noviembre

Impacto ambiental

2 al 6 de diciembre

Dirección de proyectos

9 al 16 de diciembre

Conferencias

19 al 20 de diciembre

Centro de Inteligencia Artificial

INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE. VI INTERNATIONAL

CONFERENCE OF INDUSTRIAL FUZZY CONTROL AND INTELLIGENT SYSTEMS

en Cancún, México

12 al 15 de noviembre

Centro de Investigación en Informática

IV SIMPOSIUM INTERNACIONAL EN COMPUTACIÓN CORPORATIVA APLICADA

30 de octubre al 1 de noviembre

Centro de Sistemas Integrados de Manufactura

DIPLOMADO EN SISTEMAS MODERNOS DE MANUFACTURA

en el Instituto Superior Tecnológico (TECSUP) en Lima, Perú

Módulo III. Reingeniería de los procesos en sistemas de manufactura

18 al 19 de octubre

31

Directorio

DIVISION DE GRADUADOS E INVESTIGACION

Dr. Fernando J. Jaimes Pastrana, Director
fjjaimes@campus.mty.itesm.mx
CETEC Nivel III Torre Norte, Tels. 359.00.26 y
358.20.00, Exts. 5000 y 5001, Fax 359.72.66

Programa de Graduados en Agricultura

Dr. Enrique Aranda Herrera, Director
earanda@campus.mty.itesm.mx
Edificio de Graduados en Agricultura, Tel. 358.20.00,
Exts. 5190 y 5191, Fax 359.92.06

Programa de Graduados en Ciencias Naturales y Sociales

Dr. Teófilo Dieck Abularach, Director
tdieck@campus.mty.itesm.mx
Aulas I 404, Tel. 358.20.00, Exts. 4510 y
4511, Fax 358.89.31

Programa de Graduados en Informática

Dr. Carlos Scheel Mayenberger, Director
cscheel@campus.mty.itesm.mx
Aulas IV 253, Tel. 358.20.00,
Exts. 5010 y 5011, Fax 5011

Programa de Graduados en Ingeniería

Dr. Federico Viramontes Brown, Director
fviramon@campus.mty.itesm.mx
Aulas IV 441, Tel. 358.20.00, Exts. 5005 y
5006, Fax 359.72.66

Centro de Apoyo al Desarrollo Sostenible

Dra. María Elena Morín García
mmorin@campus.mty.itesm.mx
CETEC Nivel 3 Torre SUR
Exts. 5090 y 5091, Fax 328.12.19

Centro de Biotecnología

Dr. Manuel J. Villa García de Roiz, Director
mjvilla@campus.mty.itesm.mx
CeDES Nivel VI, Tel. 358.20.00,
Exts. 5060 y 5061, Fax 328.41.36

Centro de Calidad

Dr. Augusto Pozo Pino, Director
apozo@campus.mty.itesm.mx
CeDES Nivel III, Tel. 358.20.00,
Exts. 5160 y 5161, Fax 358.07.71

Centro de Calidad Ambiental

Dr. Alberto Bustani Adem, Director
abustani@campus.mty.itesm.mx
CeDES Nivel V,
Tels. 328.40.32, 328.40.33 y 358.20.00,
Exts. 5019, 5020 y 5021, Fax 359.62.80

Centro de Competitividad Internacional

Dr. Héctor Viscencio Brambila, Director
hviscenc@campus.mty.itesm.mx
CETEC Nivel VII Torre Norte,
Tel. 358.20.00, Exts. 5200 y 5201, Fax 5201

Centro de Economía Política para el Desarrollo Sostenible

Dra. Sylvia Adriana Piñal, Directora
spinal@campus.mty.itesm.mx
CeDES Nivel VI, Tel. 358.20.00,
Exts. 5531 y 5532, Fax 328.11.85

Centro de Electrónica y Telecomunicaciones

Dr. David Muñoz Rodríguez, Director
dmunoz@campus.mty.itesm.mx
CETEC Nivel VII Torre Sur, Tel. 358.20.00,
Ext. 5022, Fax 359.72.11

Centro de Inteligencia Artificial

M. C. Francisco Cantú Ortiz, Director
fcantu@campus.mty.itesm.mx
CETEC Nivel V Torre Sur, Tel. 358.20.00,
Exts. 5130 y 5131, Fax 328.11.89

Centro de Investigación en Informática

M. A. Jorge L. Garza Murillo, Director
jgarza@campus.mty.itesm.mx
CETEC Nivel VI Torre Norte, Tel. 358.20.00,
Exts. 5075 y 5076, Fax 328.10.81

Centro de Sistemas de Conocimiento

Dr. Francisco Javier Carrillo Gamboa, Director
fcarrill@campus.mty.itesm.mx
CETEC Nivel III Torre Norte, Tel. 358.20.00,
Exts. 5206 y 5202, Fax 359.15.38

Centro de Sistemas Integrados de Manufactura

Dr. Jesús Eugenio García Gardea, Director
jegarcia@campus.mty.itesm.mx
CETEC Nivel V Torre Norte, Tel. 358.20.00,
Exts. 5106 y 5117, Fax 358.12.09

Centro de Supercómputo para la Tecnología, la Educación y la Ciencia

M. C. José Luis C. Figueroa Millán, Director
jlfiguer@campus.mty.itesm.mx
CETEC Nivel VII Torre Norte, Tels. 328.41.83 y
358.20.00, Ext. 5007, Fax 359.72.66

Departamento de Proyectos y Seguridad Industrial

M. A. Marco A. Ledesma Loera, Director
mledesma@campus.mty.itesm.mx
Aulas IV 241, Tel. 358.20.00, Ext. 5046,
Fax 328.40.71

RECTORIA DEL SISTEMA ITESM

Centro de Estudios Estratégicos

Dr. Enrique Zepeda Bustos, Director
eazepeda@campus.mty.itesm.mx
CeDES Nivel X, Tel. 358.20.00,
Exts. 3900 y 3901, Fax 358.43.87

Escuela de Graduados en Administración y Dirección de Empresas. EGADE

Dr. Jaime Alonso Gómez Aguirre, Director
jagomez@campus.mty.itesm.mx
CETEC Nivel IV Torre Norte,
Tel. 358.20.00 Exts. 6080 y 6081, Fax 358.89.31

UNIVERSIDAD VIRTUAL

Programa Sinapsis

Dra. Ma. del Socorro Jacqueline Marcos Marcos, Directora
smarcos@campus.mty.itesm.mx
CETEC Nivel III Torre Sur, Tel. 358.20.00,
Exts. 5090 a 5094, Fax 328.12.19

DIVISION DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

Centro de Automatización y Control de Procesos Industriales

Dr. Carlos Narváez Castellanos, Director
cnarvaez@campus.mty.itesm.mx
Aulas VII 3er. piso, Tel. 358.20.00,
Exts. 5475 y 5476, Fax 328.40.77

Centro de Energía Solar

Dr. José A. Manrique, Director
jmanriq@campus.mty.itesm.mx
Aulas IV 356, Tel. y Fax 358.20.00, Ext. 5446

DIVISION DE CIENCIAS Y HUMANIDADES

Centro de Óptica

Dr. Daniel Jiménez Farías, Director
rjimenez@campus.mty.itesm.mx
Aulas 11 1er. piso, Tel. 358.20.00,
Exts. 4640 y 4641, Fax 359.17.71

Educación del Futuro

La Universidad Virtual del Sistema Tecnológico de Monterrey logra hacer realidad el futuro a través de un concepto vanguardista que integra sinérgicamente la generación de nuevos modelos educativos y la utilización de la tecnología.

Programas de maestría ofrecidos por la Universidad Virtual:



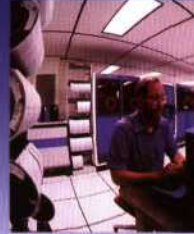
Maestría en Ingeniería Ambiental



Maestría en Ingeniería Industrial



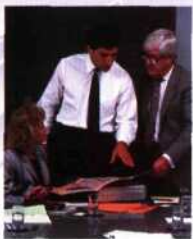
Maestría en Sistemas de Calidad



Maestría en Ciencias Computacionales



Maestría en Administración de Tecnologías de Información



Maestría en Administración
Con tres opciones de especialización:

- Finanzas
- Mercadotecnia
- Negocios Internacionales



Maestría en Finanzas
Con opción a la especialidad en Finanzas Internacionales



Universidad Virtual

del Sistema Tecnológico de Monterrey

¡Lo hace realidad!



Maestría en Mercadotecnia
Con opción a la especialidad en Mercadotecnia Internacional



Maestría en Educación
Con especialidades en:

- Comunicación
- Desarrollo Cognitivo
- Humanidades
- Lingüística Aplicada
- Matemáticas



ITESM

Campus Central de Veracruz

Tel: (27) 13 2300
pvillare@campus.ver.itesm.mx

Campus Ciudad Juárez

Tel: (16) 25 0041 Ext. 301
mpadilla@campus.cdj.itesm.mx

Campus Ciudad de México

Tel: (5) 07 31000 Ext. 2200
milinero@campus.cdm.itesm.mx

Campus Colima

Tel: (64) 15 0312 Ext. 137
proqueni@campus.cob.itesm.mx

Campus Colima

Tel: (33) 14 2606 Ext. 11
rgcano@campus.col.itesm.mx

Campus Chiapas

Tel: (96) 15 0192 Ext. 14
ecancino@campus.chs.itesm.mx

Campus Chihuahua

Tel: (14) 24 0024 Ext. 200
mandujo@campus.chi.itesm.mx

Campus Estado de México

Tel: (5) 326 5666 Ext. 5770
jmolina@campus.cem.itesm.mx

Campus Eugenio Garza Sada

Tel: (8) 319 0620 Ext. 133
marodrig@campus.cegs.itesm.mx

Campus Guadalajara

Tel: (3) 669 3000
jcenriqu@campus.gda.itesm.mx

Campus Guaymas

Tel: (62) 21 0315 Ext. 112
georgina@campus.gym.itesm.mx

Campus Hidalgo

Teléfono: (771) 36 877 Ext. 128
mreyes@campus.hgo.itesm.mx

Campus Irapuato

Tel: (462) 30 563 Ext. 126
rmunoz@campus.ira.itesm.mx

Campus Laguna

Tel: (17) 20 6363 Ext. 130
acamargo@campus.lag.itesm.mx

Campus León

Tel: (47) 17 0017 Ext. 134
rdaza@campus.leo.itesm.mx

Campus Mazatlán

Tel: (69) 80 1140 Ext. 32
mmolina@campus.maz.itesm.mx

Campus Monterrey

Tel: (8) 356 2000 Ext. 4522
jmier@campus.mty.itesm.mx

Campus Morelos

Tel: (78) 14 1360 Ext. G2
mmachuca@campus.cem.itesm.mx

Campus Querétaro

Tel: (42) 11 8157 11 8158 y 17 3828
jnoriega@campus.qro.itesm.mx

Campus Saltillo

Tel: (84) 16 5262 Ext. 19
rhernand@campus.sal.itesm.mx

Campus San Luis Potosí

Tel: (48) 11 6380 Ext. 112
cgonzale@campus.slp.itesm.mx

Campus Sinaloa

Tel: (67) 14 0167 Ext. 224
hguerra@campus.sln.itesm.mx

Campus Sonora Norte

Tel: (62) 59 1000 Ext. 501
yrobles@campus.hsn.itesm.mx

Campus Tampico

Tel: (12) 64 1200 Ext. 130
efernand@campus.tam.itesm.mx

Campus Toluca

Tel: (72) 74 0999 Ext. 2433
ccortes@campus.tol.itesm.mx

Campus Zacatecas

Tel: (42) 23 3700 Ext. 39
mzorrih@campus.zac.itesm.mx

Sistema Tecnológico de Monterrey

Mayores informes pueden ser solicitados en la Dirección de Admisiones del campus del Sistema ITESM más cercana a su localidad. En Internet <http://www.sistema.itesm.mx/uv/> o correo electrónico lalvarad@campus.ruv.itesm.mx



Hay cosas que nunca regresan

Algunos de los recursos más preciados en el mundo son limitados y se pueden perder para siempre. En CEMEX trabajamos con recursos naturales todos los días y nos hemos comprometido a minimizar el impacto sobre nuestro medio ambiente, lo cual significa preservar, reciclar y restaurar. Nuestra búsqueda constante para eficientar nuestros procesos operativos, para reducir el consumo de energía, el uso de materiales de deshecho como combustibles alternativos y los programas de reforestación que hemos iniciado son muestra de nuestro compromiso. Porque respetar para el futuro significa cuidar en el presente.



"Cemento mundialmente excelente"

Dirección de Comunicación e Imagen

Ave. Constitución 444 Pte. Monterrey, México 64000 Tel: 91 (8) 328.3000 Fax: 91 (8) 328.3240