

# Transferencia

Año 5. Número 17. ENERO DE 1992  
Programas de Graduados e Investigación



## Proyecto Vaquerías

# ¿Es Usted...

- un empresario que necesita desarrollar sólidamente a su personal clave sin separarlo de sus responsabilidades laborales?

- un profesionista interesado en cursar una maestría de alto nivel, pero con flexibilidad de tiempo y lugar?

- un profesor que desea continuar sus estudios sin tener que interrumpir sus actividades docentes?

El Sistema ITESM le invita a ingresar al Programa de Posgrado:

# Sinapsis

Los Monterrey desde el lugar donde reside,

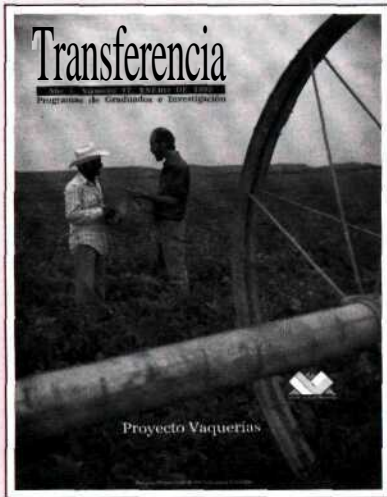
que permite cursar una maestría del Campus gracias a una avanzada red satelital y de teleproceso. vía satélite, videograbaciones, recursos educativos de vanguardia que incluyen: clases en vivo, interacción remota con el profesor y otros participantes, correo electrónico, asesoría presencial, trabajo de grupo local, proyectos de cómputo, etcétera. Cucaos en la industria, manual del curso, libros de texto y programas.

Maestría en Administración de Sistemas de Información  
Maestría en Ingeniería Industrial

Para mayores informes diríjase al campus local del ITESM o al Campus Monterrey; teléfono 50-20-00, ext. 5202; fax 58-07-71

# Transferencia

Año 5. Número 17. Enero de 1992.



Fotografía: Ing. Adrián Villarreal

Las corrientes de modernización y tecnificación están llegando a un sector de la vida nacional, la agricultura, que en gran parte se ha caracterizado por improductividad y pobreza. El Proyecto Vaquerías es ejemplo prometedor de esta tendencia, que se apoya en la investigación y la tecnología para renovar el campo mexicano.

**Transferencia de Programas de Graduados e Investigación** es la publicación de la División de Graduados e Investigación del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Campus Monterrey. Es editada trimestralmente por el Departamento de Difusión y Relaciones Externas, CETEC, Torre Sur Nivel V, Teléfono: 58-20-00 Exts. 5077 y 5136. Ave. Eugenio Garza Sada 2501 Sur, Monterrey, N.L. CP. 64849.

Esta edición apareció el 9 de enero de 1992. Su distribución es gratuita tanto en México como en el extranjero y consta de 2000 ejemplares.

Este número se imprimió en los talleres de Impresora Monterrey, S. A. Galeana Sur 437. C. P. 64000. Tels. 43-16-10, 45-59-90 y 45-19-99.

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 de la Dirección General de Derechos de Autor No. 20604.

## Director de la División de Graduados e Investigación

Dr. Fernando J. Jaimes Pastrana

### Coordinadora Editorial

Lic. Susan Fortenbaugh

### Publicidad y Producción

M. A. Patricia Aldape

### Colaboradores

Lic. Humberto Cantisani

Lic. Silvia Segovia

Lic. Emma Vallejo

Lic. Arlene Amaral

### Fotografía interna

Lic. Javier Rivera

# Contenido

## NOTAS GENERALES

2

- Proyecto Vaquerías señala nuevas oportunidades para la agricultura
- Investigación aporta a ACERTEK ventajas competitivas
- Educación e investigación enfocadas en la visita de la Gobernadora de Texas
- Simposium sobre Norteamérica despierta mucho interés
- Una visión hacia la Planeación y Control de la Manufactura
- Buena acogida para México y el ITESM en Nuevo México
- ITESM y Nacional Financiera colaborarán para avance tecnológico
- Expertos en inteligencia artificial se reúnen en Cancún
- Se realizará la tradicional Reunión de Intercambio de Experiencias

## EN EL POSGRADO

10

- PGA firma convenios con universidades extranjeras
- Conferencias de los programas de posgrado
  - Formación de administradores para el siglo XXI
  - Programa de Graduados en Agricultura ofrece plática sobre ecología tropical
  - Canadienses enfocan temas internacionales para administradores
  - Agenda de conferencias que ofrece el PGA para el período enero-abril de 1992
  - Areas actuales de investigación en informática
- Tesis presentadas por alumnos de posgrado en diciembre de 1991

## EN LA INVESTIGACION

14

### Centro de Calidad

- TQM: Hacia sistemas integrales de calidad

### Centro de Competitividad Internacional

- El programa de creación de empresas tecnológicas del ITESM

### Centro de Desarrollo Biotecnológico

- Proyecto piloto de producción tecnificada de hortalizas en Coahuila

### Centro de Estudios Estratégicos

- El TLC y los retos y oportunidades para la pequeña y mediana empresa en México

### Centro de Investigación en Informática

- La selección de procedimientos en ingeniería de software

### Centro de Sistemas de Manufactura

- LSM aplica tecnología a administración de costos en manufactura

### Centro de Optica

- Geodímetro en fibras ópticas

### Química

- Nueva utilidad para los residuos vegetales

## EN BREVE

30

- Con apoyo interdisciplinario alumnos ganan concurso
- ITESM adquiere acceso a supercomputadora
- El láser y sus aplicaciones en la medicina
- Analizan situación de investigación y desarrollo en informática en México
- AUTOCAD: Programas de capacitación para profesores
- Director del CIA en mesa directiva de Sociedad de IA
- Miembros de ADIAT visitan el CETEC

## PRÓXIMOS EVENTOS

32

## Proyecto Vaquerías señala nuevas oportunidades para la agricultura

*"Vaquerías es un juego de 4 partes fundamentales, el gobierno, el productor, el empresario y el técnico, en donde todos están unidos y todos ganan".*

*Pablo Livas  
Director Ejecutivo de DICAMEX*

**L**a necesidad de la modernización del país, tanto para elevar la competitividad de productos y servicios como para mejorar el nivel de vida de la población, es tesis ampliamente aceptada en la actualidad, y hay evidencia de cambio en muchos frentes. Ajeno a esta renovación, el campo mexicano, a pesar de ser tema de preocupación y polémica durante muchos años, ha seguido rezagado. La población rural vive con pocos satisfactores y alicientes, y su productividad es baja.

En el ejido de San José de Vaquerías, Nuevo León, sin embargo, soplan nuevos aires de optimismo gracias a un modelo de colaboración innovador.

Hace más de un año, ejidatarios, empresarios particulares y el gobierno federal y estatal decidieron asociarse en lo que se ha designado Proyecto Vaquerías, creando un sistema de producción cuyos resultados iniciales son muy prometedores.

La asociación en Vaquerías parte de un principio básico que augura el éxito: es un negocio en el que los socios se necesitan y cada uno espera fundadamente recibir un beneficio. El capital para el proyecto ha sido puesto por un grupo de empresarios, encabezado por el Lic. Alberto Santos, presidente del consejo de Gamesa, y por el gobierno federal, a través del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). El gobierno estatal también ha invertido a través de la creación de infraestructura de apoyo en la zona. La tierra bajo cultivo es aportación de los ejidatarios que decidieron entrara la nueva asociación.

Además del respaldo económico adecuado, el Proyecto Vaquerías cuenta con mecanismos efectivos de administración. Se ha creado un fideicomiso para los fondos tanto gubernamentales como particulares, y la administración del proyectóse realiza mediante un organismo intermediario sin fines de lucro, Desarrollo Integral del Campo Mexicano (DICAMEX), que dirige el Ing. Pablo Livas Cantú. En Vaquerías, DICAMEX proporciona asesoría e implanta las decisiones tomadas por representantes de empresarios ejidatarios.

Así mismo, se ha reconocido la importancia de la investigación como apoyo básico y continuo de la labor agrícola competitiva. En busca de este apoyo se acudió al ITESM, en donde el Centro de Competitividad Internacional de la División de Graduados e Investigación funge como administrador tecnológico de la investigación que realizan profesores y alumnos de la División de Agricultura y Tecnología de Alimentos. De esta manera, por ejemplo, se han seleccionado las variedades de semilla más apropiadas y se ha optimizado el uso del agua, factores que contribuyen directamente al logro de mayor productividad. Se considera que la labor de investigación debe ser permanente durante los doce años que piensan mantener la asociación empresarios y ejidatarios, con el fin de lograr constantes avances en la productividad y calidad.

A menos de dos años de su constitución formal, el Proyecto Vaquerías ya está desmostrando que nuevos esquemas bien concebidos e implantados pueden transformar la agricultura en pequeño, tradicionalmente improductiva y pobre, en una operación muy rentable. Clave del éxito ha sido la conjugación de factores críticos. Capital adecuado y administración profesional han permitido,



entre otras cosas, la práctica de economías de escala que han repercutido en abatimiento de costos. Por otra parte, la incorporación de tecnología e investigación al proyecto ha establecido las bases para optimizar esfuerzos y para tomar decisiones técnicas apropiadas.

No menos importante ha sido el ambiente de confianza que se ha logrado entre inversionistas, productores, administradores, técnicos e investigadores. Las expectativas del grupo de empresarios y los ejidatarios se han cumplido, ya que las primeras cosechas han dejado buenas utilidades. Estos logros económicos, a su vez, confirman la labor acertada de los técnicos e investigadores, quienes además han tenido la oportunidad de ampliar y profundizar sus conocimientos a través de su participación en el proyecto.

El éxito obtenido hasta ahora en San José de Vaquerías está abriendo las puertas hacia la innovación y la creatividad para resolver los problemas arraigados que aquejan a gran parte del campo mexicano y de la población rural. Prueba del gran impacto que el proyecto está causando, según el Ing. Ricardo Maldonado, subsecretario de Desarrollo y Fomento Agrícola del Estado de Nuevo León, es el hecho de que otros ejidos están tratando de establecer esquemas de producción similares, tanto en este estado como en otras partes de la República. Al nivel federal, la propuesta hecha en noviembre por el Presidente de México, Lic. Carlos Salinas de Gortari, de

una serie de medidas para el desarrollo del campo, reconoce la viabilidad del modelo al apoyar implícitamente asociaciones como la de Vaquerías.

Por su parte, inversionistas y empresarios relacionados de alguna manera con la producción de alimentos también empiezan a buscar esquemas de asociación y coinversión. El Ing. Livas de DICAMEX comenta que actualmente se estudia un proyecto para el cultivo de plátano para exportación en el Estado de Chiapas, que asociaría a Chiquita Brand, Promotora Ceres y productores agrícolas de la zona, con una participación del 33% cada uno.

Desde la perspectiva de educación e investigación, el Dr. Rafael Rangel Sostmann, rector del Sistema ITESM, opina que la participación del Instituto en este proyecto ha traído muchos beneficios, entre ellos el hecho de conocer el modelo productivo que se está desarrollando ahí y de poder de cierta manera contribuir a que ese modelo tenga éxito. Expresó que "tener conocimiento de esa realidad y luego transmitirlo a nuestros alumnos será el beneficio en último término". Indicó que el ITESM estaría dispuesto en futuros proyectos del tipo de Vaquerías a apoyar en la tecnología, en los sistemas administrativos y en la investigación hasta donde sus recursos lo permitan. <>

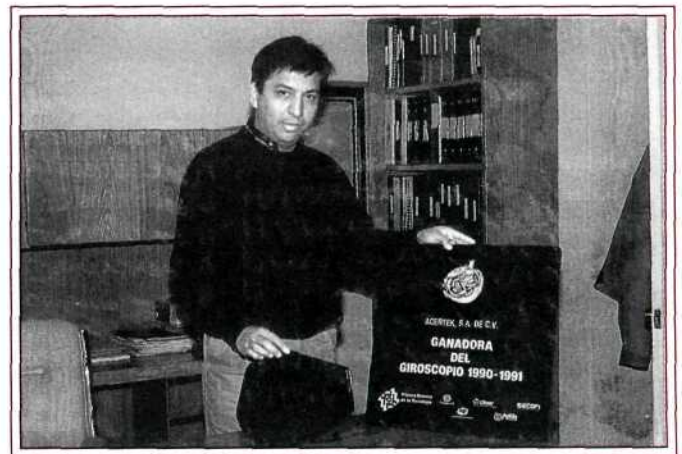
## Investigación aporta a ACERTEK ventajas competitivas

**L**a empresa ACERTEK resultó ganadora en la industria metal-mecánica del premio Giroscopio 1990-1991 al mérito tecnológico, por productos de investigación realizada en el Centro de Sistemas de Manufactura del Campus Monterrey. Esta premiación, que organiza el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI) y Nacional Financiera cada dos años, reconoce a 20 ganadores en diferentes industrias nacionales.

El gerente general de ACERTEK, Ing. Alejandro Sánchez, señala que los frutos de la investigación vienen a consolidar la posición competitiva de la empresa, que es el único fabricante nacional de vigas de freno para los ferrocarriles de los Estados Unidos y Canadá. Explica que la investigación que se contrató con el CSM se hizo a raíz de la necesidad, detectada por la empresa, de contar con un producto que satisficiera los nuevos estándares que la Asociación Americana de Ferrocarriles emitió en 1989.

ACERTEK acudió en ese entonces al CSM con la propuesta de realizar investigación que respondiera a requisitos relacionados con la introducción de carros de doble estiba en el mercado norteamericano. Entre los resultados de la

investigación realizada se encuentran una máquina de pruebas de vibración para frenos de ferrocarril y posteriormente, el diseño de una viga de frenos amortiguada que resistiera las condiciones de vibración simuladas por la máquina. Estos fueron los avances tecnológicos que ameritaron el premio Giroscopio 1990-1991.



Ing. Alejandro Sánchez con los reconocimientos del premio Giroscopio 1990-1991

entre otras cosas, la práctica de economías de escala que han repercutido en abatimiento de costos. Por otra parte, la incorporación de tecnología e investigación al proyecto ha establecido las bases para optimizar esfuerzos y para tomar decisiones técnicas apropiadas.

No menos importante ha sido el ambiente de confianza que se ha logrado entre inversionistas, productores, administradores, técnicos e investigadores. Las expectativas del grupo de empresarios y los ejidatarios se han cumplido, ya que las primeras cosechas han dejado buenas utilidades. Estos logros económicos, a su vez, confirman la labor acertada de los técnicos e investigadores, quienes además han tenido la oportunidad de ampliar y profundizar sus conocimientos a través de su participación en el proyecto.

El éxito obtenido hasta ahora en San José de Vaquerías está abriendo las puertas hacia la innovación y la creatividad para resolver los problemas arraigados que aquejan a gran parte del campo mexicano y de la población rural. Prueba del gran impacto que el proyecto está causando, según el Ing. Ricardo Maldonado, subsecretario de Desarrollo y Fomento Agrícola del Estado de Nuevo León, es el hecho de que otros ejidos están tratando de establecer esquemas de producción similares, tanto en este estado como en otras partes de la República. Al nivel federal, la propuesta hecha en noviembre por el Presidente de México, Lic. Carlos Salinas de Gortari, de

una serie de medidas para el desarrollo del campo, reconoce la viabilidad del modelo al apoyar implícitamente asociaciones como la de Vaquerías.

Por su parte, inversionistas y empresarios relacionados de alguna manera con la producción de alimentos también empiezan a buscar esquemas de asociación y coinversión. El Ing. Livas de DICAMEX comenta que actualmente se estudia un proyecto para el cultivo de plátano para exportación en el Estado de Chiapas, que asociaría a Chiquita Brand, Promotora Ceres y productores agrícolas de la zona, con una participación del 33% cada uno.

Desde la perspectiva de educación e investigación, el Dr. Rafael Rangel Sostmann, rector del Sistema ITESM, opina que la participación del Instituto en este proyecto ha traído muchos beneficios, entre ellos el hecho de conocer el modelo productivo que se está desarrollando ahí y de poder de cierta manera contribuir a que ese modelo tenga éxito. Expresó que "tener conocimiento de esa realidad y luego transmitirlo a nuestros alumnos será el beneficio en último término". Indicó que el ITESM estaría dispuesto en futuros proyectos del tipo de Vaquerías a apoyar en la tecnología, en los sistemas administrativos y en la investigación hasta donde sus recursos lo permitan. <>

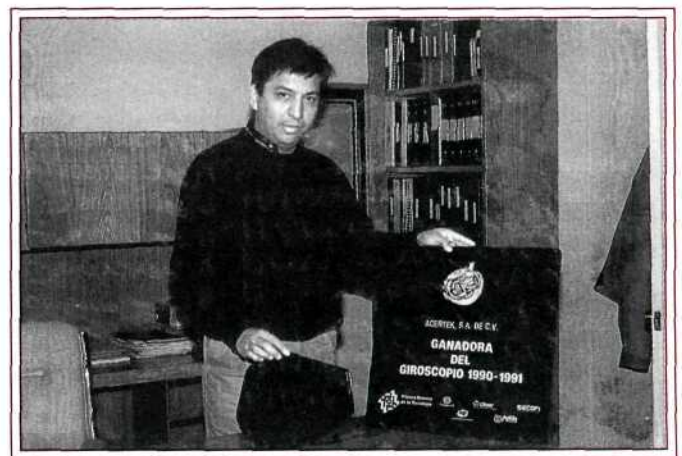
## Investigación aporta a ACERTEK ventajas competitivas

**L**a empresa ACERTEK resultó ganadora en la industria metal-mecánica del premio Giroscopio 1990-1991 al mérito tecnológico, por productos de investigación realizada en el Centro de Sistemas de Manufactura del Campus Monterrey. Esta premiación, que organiza el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI) y Nacional Financiera cada dos años, reconoce a 20 ganadores en diferentes industrias nacionales.

El gerente general de ACERTEK, Ing. Alejandro Sánchez, señala que los frutos de la investigación vienen a consolidar la posición competitiva de la empresa, que es el único fabricante nacional de vigas de freno para los ferrocarriles de los Estados Unidos y Canadá. Explica que la investigación que se contrató con el CSM se hizo a raíz de la necesidad, detectada por la empresa, de contar con un producto que satisficiera los nuevos estándares que la Asociación Americana de Ferrocarriles emitió en 1989.

ACERTEK acudió en ese entonces al CSM con la propuesta de realizar investigación que respondiera a requisitos relacionados con la introducción de carros de doble estiba en el mercado norteamericano. Entre los resultados de la

investigación realizada se encuentran una máquina de pruebas de vibración para frenos de ferrocarril y posteriormente, el diseño de una viga de frenos amortiguada que resistiera las condiciones de vibración simuladas por la máquina. Estos fueron los avances tecnológicos que ameritaron el premio Giroscopio 1990-1991.



Ing. Alejandro Sánchez con los reconocimientos del premio Giroscopio 1990-1991

A partir de esta primera colaboración, ACERTEK ha continuado el desarrollo de otros proyectos de investigación con el CSM, lo que ha permitido a la empresa solucionar diversos problemas y ocupar una posición de liderazgo en la industria metal-mecánica nacional. Según el Ing. Sánchez, "la relación ACERTEK-ITESM es un trabajo en equipo donde la investigación en sí es realizada por el Instituto, desde la conceptualización hasta el desarrollo de la maquinaria, y ACERTEK por su parte aporta la opinión desde el punto de vista de manufactura

y el contacto con los ferrocarriles y clientes". Esta labor conjunta es financiada por Nacional Financiera.

Agrega el Ing. Sánchez que la investigación realizada por el CSM ha facilitado el desarrollo de nuevos productos, algunos de los cuales ya están funcionando en los Estados Unidos con carácter de prueba para su posterior comercialización. Ejemplo destacada de lo anteriores la nueva viga amortiguada. <>

## Educación e investigación enfocadas en la visita de la Gobernadora de Texas

**L**a necesidad estratégica de destinar fondos amplios a la educación y desarrollo de la tecnología dentro del Tratado Trilateral de Comercio fue uno de los temas que se comentó durante la visita de la Gobernadora del Estado de Texas, Ann W. Richards, al ITESM el 28 de octubre pasado. En la reunión celebrada entre la Sra. Gobernadora Richards, el Dr. Rafael Rangel Sostmann, rector del Sistema ITESM y altos directivos académicos de Texas y del Instituto, se repasaron además áreas de interés común de investigación y desarrollo para el estado norteamericano vecino y la región noreste de México. Entre estos temas figuraron la acuicultura, la manufactura, la producción de alimentos, los problemas del transporte y en especial, su relación con los problemas de la contaminación ambiental así como la op-

timización de los energéticos, y el manejo de los desperdicios tóxicos.

Encabezaron los representantes universitarios que acompañaron a la Gobernadora el Dr. Hans Mark, presidente del Sistema Universidad de Texas, el Dr. Herb H. Richardson, presidente del Sistema Universidad de Texas A&M, la Sra. Mary Nan West, consejera de la Universidad de Texas A&M, y la Dra. Diana Natalicio, presidente de la Universidad de Texas en El Paso. De parte del ITESM estuvieron presentes el Ing. Ramón de la Peña, rector del Campus Monterrey, y el Dr. Fernando Jaimes, director de la División de Graduados e Investigación.

Al abandonar la Gobernadora nuestro campus, algunos de los directivos universitarios se trasladaron al Centro de Tecnología Avanzada para la Produc-

ción (CETEC), donde representantes de diversas organizaciones de investigación de Texas hicieron breves presentaciones a los directores de los centros de investigación del CETEC y de la Dirección de Informática. Entre las organizaciones texanas que hicieron presentaciones, se puede mencionar las siguientes:

-Southwest Research Institute (Instituto de Investigación del Sureste] de San Antonio, organización independiente y sin fines de lucro que se dedica a la investigación y desarrollo en las áreas de la ingeniería aplicada y las ciencias físicas.

-Texas Innovation Information Network System (Sistema de Red de Innovación e Información de Texas) de Dallas, organización que proporciona información actual sobre los recursos tecnológicos de universidades, centros de investigación, asociaciones profesionales, industrias y dependencias gubernamentales del Estado de Texas.

-Texas Research and Technology Foundation (Fundación Texana de Investigación y Tecnología) de San Antonio, organización sin fines de lucro cuyo objetivo es promover el desarrollo económico mediante la ciencia y la tecnología.

-Houston Advanced Research Center (Centro de Investigación Avanzada de Houston), corporación compuesta de empresarios, líderes de la comunidad y representantes de cuatro universidades que busca enlazar la industria, el gobierno y otras instituciones con la capacidad de investigación de las universidades de Rice, Texas A&M, Houston y Texas en Austin.

Mediante estas presentaciones, se buscaba identificar áreas de interés y trabajo en común entre el ITESM y las organizaciones texanas y propiciar la colaboración y el acercamiento de sus investigadores. <>



De izquierda a derecha: Gobernadora Ann W. Richards, Ing. Ramón de la Peña e Ing. Eliseo Vázquez O.

# Simposium sobre Norteamérica despierta mucho interés

**U**n amplio público formado de representantes de las comunidades empresarial y académica se reunió el pasado 12 de noviembre en el Auditorio Luis Elizondo para asistir al Simposium sobre la Competitividad Internacional del Bloque México-Estados Unidos-Canadá, organizado por el Centro de Estudios Estratégicos de este campus.

Este tema, que se desprende del inminente Tratado Trilateral de Libre Comercio (TLC) que se negocia actualmente entre los tres países vecinos, fue enfocado desde diversas perspectivas por conferencistas distinguidos, agrupadas en cinco paneles. Los paneles trataron los subtemas de Competitividad y estrategias en la industria global, La manufactura y tecnología en la industria global, El impacto del TLC en la competitividad del bloque de Norteamérica, La visión macroeconómica del Tratado de Libre Comercio y La posición competitiva de los sectores. Además, una conferencia magistral titulada "El escenario político en México y Estados Unidos ante el Tratado de Libre Comercio" fue impartida por la Dra. Delal Baer, directora del Proyecto México en el Centro de Estudios Estratégicos e Internacionales de Washington, D. C.

A través de las exposiciones, se detectó entre los conferencistas una actitud de optimismo cauteloso respecto a la competitividad del continente y la expectativa de que el TLC tuviera un efecto positivo sobre el crecimiento de la economía mexicana. La mesura se debe, entre otros factores, a la gran duda que existe sobre la fisonomía del mapa económico del mundo dentro de 10 años, en palabras de la Dra. Anne Krueger, economista de Duke University. También es motivo

de reflexión la disparidad en las economías nacionales de los tres países.

Sin embargo, se apreció la aceptación de la estrategia de formación de bloque económico, a través del Tratado Trilateral de Libre Comercio, en vista del enfoque regional que en el mundo de hoy está desplazando la visión comercial y organizacional de cada país por separado. Muchos conferencistas expresaron su preferencia por un tratado abierto y multilateral en vez de un acuerdo que fuera proteccionista o selectivo con respecto a países fuera del bloque norteamericano.

Una especie de informe sobre las actividades relacionadas con la negociación de este documento trilateral fue el contenido de la conferencia de inauguración que impartió el Dr. Pedro Noyola, subsecretario de Comercio Exterior, en representación del Secretario de Comercio y Fomento Industrial, Lic. Jaime Serra Puche. Hizo mención de los 18 grupos de trabajo que iniciaron su labor a partir de la reunión ministerial que se celebró en junio de 1991 y enumeró las 6 áreas principales de negociación que son: acceso a mercados, reglas de comercio, servicios, inversión, propiedad intelectual y resolución de controversias.

Acompañaron al Dr. Noyola en el estrado el Lic. Mariano Montero, secretario de Desarrollo Económico, en representación del Gobernador de Nuevo León, Lic. Sócrates Rizzo; Don Eugenio Garza Lagüera, presidente del Consejo de Educación e Investigación Superior, A. C. (EISAC); el Dr. Rafael Rangel Sostmann, rector del Sistema ITESM, y el Ing. Ramón de la Peña, rector del Campus Monterrey. <>

---

## Una visión hacia la Planeación y Control de la Manufactura

**E**l uso de la estadística en el diseño y manufactura de productos de calidad, el uso de la tecnología de información en un diseño experimental y la perspectiva europea de las tendencias en sistemas de manufactura para el control y planeación fueron algunos de los temas presentados en la VI Conferencia Internacional de Tecnología Avanzada titulada: "Planeación y Control de la Manufactura".

Como cada año, el Centro de Sistemas de Manufactura presentó lo más actual en el ámbito de la manufactura, ofreciendo a los participantes información

vanguardista sobre los procesos de producción de los productos manufacturados. En esta ocasión, las conferencias presentadas durante el evento estuvieron ligadas por un tema central que preocupa a toda la industria mundial: la calidad.

En la actualidad, la calidad se enfoca principalmente a la preocupación por satisfacer las necesidades y requerimientos del consumidor. Enfatizando en lo anterior, el Dr. William Golomski de W. A. Golomski & Associates, destacó en su conferencia que la mayoría de los problemas de la ingeniería de manufactura empiezan por el diseño del producto.

"La mayoría de los problemas de diseño empiezan por una mala interpretación de la demanda del consumidor", dijo el Dr. Golomski durante su presentación titulada "La aplicación de la estadística del concepto a la comercialización".

Por su parte, el Dr. Daniel Meade, del Centro de Calidad del ITESM, Campus Monterrey, dijo durante su exposición, "Planeación y control de la manufactura usando estrategias de calidad", que el diseño e implantación de un programa de calidad requiere tanto de métodos de análisis sofisticados, como de cambios estructurales en la organización que den lugar a una gestión armónica.



*"El control de calidad basado en la inspección es caro e ineficiente. La calidad, para ser efectiva, necesita estar construida y planeada sobre cada uno de los pasos por los que atraviesa el diseño del producto y seguida por estudios de perfeccionamiento de calidad en la producción".*

*Dr. Soren Bisgaard*

El evento, al que asistieron más de 200 participantes, se llevó a cabo durante los días 11 y 12 de noviembre en el hotel Holiday Inn Crowne Plaza de esta ciudad. Realizada por el Centro de Sistemas de Manufactura (CSM) del ITESM, Campus Monterrey, con

patrocinio de IBM de México, la Conferencia Internacional una vez más abrió nuevas perspectivas en el campo de los procesos de producción industrial y satisfizo las expectativas de la concurrencia, la cual estuvo integrada por destacados empresarios locales y nacionales así como profesores e investigadores del medio educativo.

Entre las personalidades que asistieron como expositores a la Conferencia Internacional se encontraron el Dr. Søren Bisgaard de la Universidad de Wisconsin, el Dr. Christer Hellstrand de SKF (United Kingdom) Limited, el Dr. Jan Karlsson de la Comisión Económica para Europa, y los doctores S. M. Wu y Jack Hu de la Universidad de Michigan.

Los participantes, quienes vinieron de todas partes de la república, opinaron que el evento constituye una herramienta de gran utilidad para la actualización en las innovaciones en el campo de la manufactura. En su mayoría gente de empresa, los asistentes a la VI Conferencia Internacional de Manufactura quedaron muy satisfechos con los temas y las personalidades que se presentaron estos dos días en que los temas de la manufactura y la calidad se trataron ampliamente.

La exposición de equipo que se presentó durante las conferencias, ya tradicional en el evento, estuvo montada por las compañías IBM de México, Unisys, Emac, Softec y Foxboro. <>



HECHOS EN LA MICROEMPRESA

"Si alguien me hubiera dicho que en tan poco tiempo mi empresa iba a crecer de 3 a 87 empleados, no lo hubiera creído".

"Claro que no me imaginaba que Nacional Financiera me daría los créditos, la capacitación y la asesoría que necesitaba. Tanto, que ahora vendemos 23 veces más que en 1984.

Es más, si alguien me hubiera dicho que en tan sólo 3 años yo iba a estar exportando a Estados Unidos y a Latinoamérica, tampoco lo hubiera creído".

ING. SERGIO GUEVARA R.

SISTEMAS INTELIGENTES CERETRONIK, S.A. DE C.V.  
11 Ote. No. 3018. Col. 2 de Abril  
Puebla. Pue

Solicite información en bancos, uniones de crédito, arrendadoras financieras, empresas de factoring, entidades de fomento o en la red de oficinas de Nacional Financiera en todo el país.



nacional financiera  
Recursos convertidos en hechos

# Buena acogida para México y el ITESM en Nuevo México

**E**n el estado norteamericano de Nuevo México existe intensa atención por parte del gobierno, la iniciativa privada y los centros de tecnología hacia México y, en particular hacia el Sistema ITESM. Tal fue la percepción del Dr. Javier Carrillo, director del Programa Sinapsis quien participó como ponente el pasado mes de septiembre en el congreso "Comercialización Tecnológica. Alianzas Innovadoras para el Desarrollo Económico", organizado por la Escuela de Administración Robert O. Anderson y el Colegio de Ingeniería de la Universidad de Nuevo México (UNM).

"Esta inesperada atención se debe a tres motivos principales", explicó el Dr. Carrillo. Algunos laboratorios nacionales de Estados Unidos se encuentran frente a la necesidad de reorientar su clientela hacia la industria civil, debido a que los últimos eventos sucedidos en la Unión Soviética obligan a detener el desarrollo de armamentos; por otro lado, hay un interés captado por los estados fronterizos de Estados Unidos a raíz del Tratado de Libre Comercio; y por último, existe en Nuevo México una integración cultural y étnica que hace más propicia la integración económica y tecnológica México-Nuevo México".

Esta situación originó que durante su estancia en Nuevo México, el Dr. Carrillo se entrevistara con líderes de primer

nivel de la comunidad de Albuquerque como el Dr. Al Narath, presidente de los Laboratorios Nacionales Sandía, y con destacadas personalidades como el Dr. Siegfred Hecker, director del Laboratorio Nacional Los Alamos, y John M. Swihart, director del Centro Nacional de Tecnología Avanzada, entre otros. "Ellos", dijo el Dr. Carrillo, "parecen estar convencidos de que hay una rica oportunidad de ganar para ambos lados de la frontera en el terreno de comercialización de tecnología".

El Dr. Carrillo comentó que el Dr. George Kozmetsky, uno de los personajes principales del congreso, recalzó durante su ponencia la importancia que representa para Nuevo México su colaboración con México. Esto, por supuesto, también contribuyó para que hubiera una especial atención hacia el Dr. Carrillo, único mexicano asistente al evento.

Entre las acciones que se concretaron durante el congreso se encuentran: una propuesta conjunta de la UNM y Laboratorios Sandía al Centro de Calidad para coproducir una serie de grabaciones introductorias de Control Total de Calidad en español; y el ofrecimiento de la UNM de un curso de ingeniería sin costo a profesores del ITESM, a partir de enero del '92, encaminado a propiciar el intercambio de profesores. <>

---

## ITESM y Nacional Financiera colaborarán para avance tecnológico

**E**l martes 24 de septiembre el director general de Nacional Financiera, Lic. Osear Espinosa, y el rector del Campus Monterrey del ITESM, Ing. Ramón de la Peña Manrique, firmaron 4 convenios de colaboración que apoyan al Programa Nacional de Modernización y Desarrollo de la Industria Micro, Pequeña y Mediana 1991 -1994.

El primer convenio tiene como objetivo dar apoyo al desarrollo de la tecnología mexicana con el fin de propiciar el crecimiento de la industria nacional con altos niveles de competitividad. Con el aval técnico del Centro de Tecnología Avanzada para la Producción (CETEC)

del ITESM, Nacional Financiera otorgará, a través de BANORTE, financiamiento a la empresa micro, pequeña y mediana para la realización de proyectos que ayuden a elevar su nivel tecnológico, la productividad y calidad de sus productos o servicios. Como representante de BANORTE, además suscribió el convenio el director general de esta institución bancaria, el Lic. Francisco J. Patino Leal.

En este esquema, la empresa micro, pequeña y mediana podrá obtener apoyo financiero hasta por el 80% de proyectos enfocados a investigación y desarrollo tecnológico; estudios estratégicos; adaptación, asimilación, creación y trans-

ferencia de tecnología; y capacitación de recursos humanos. Por su parte, el ITESM pone a la disposición de la comunidad empresarial el CETEC, que le ofrece servicios de formación de recursos humanos, investigación y desarrollo, información, infraestructura computacional y de laboratorios y transferencia de tecnología.

Un segundo convenio se enfoca a la región citrícola de Morelos y Tlaxcala. Durante los próximos cuatro años, el Centro de Desarrollo Biotecnológico del CETEC apoyará a agricultores de esta zona en la modernización del cultivo de cítricos y en el desarrollo agroindustrial, que abarcará además del cultivo, el

procesamiento comercial de la fruta. Adicionalmente, se buscarán cultivos alternativos para optimizar el uso de la tierra y para reducir el impacto negativo de las heladas en la economía regional. Por último, se estudiará el impacto del Tratado Trilateral de Libre Comercio sobre esta importante zona del estado de Nuevo León.

A través de otro convenio, Nacional Financiera respaldará el diseño de un Centro de Incubación de Empresas Tecnológicas de parte del ITESM. (Vea la sección En la Investigación.) Este proyecto, que estará a cargo del Centro de Competitividad Internacional del CETEC, busca crear infraestructura que podrá canalizar empresas estudiantiles del Programa Emprendedor del Instituto hacia la comercialización. Así, las empresas que tienen factibilidad técnica y en términos de negocios recibirán asesoría y capital de riesgo en su transición del ámbito universitario al medio comercial.



**Directivos del ITESM y NAFINSA durante la firma de los convenios**

Por último, mediante otro convenio Nacional Financiera concede al ITESM, Campus Monterrey la posibilidad de consultar el sistema computarizado de información estadística denominado, Cen-

tro de Información Técnica Automatizado (CITA). Las consultas se podrán realizar en el Centro de Información de Negocios de la Biblioteca Central del campus. <>

## Expertos en inteligencia artificial se reúnen en Cancún

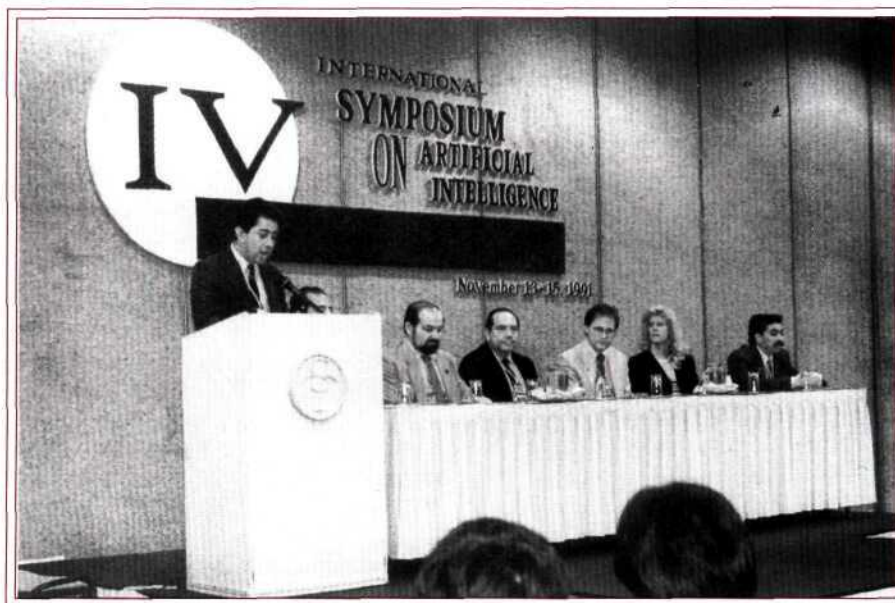
**L**a oportunidad de conocer los avances y las aplicaciones que tiene la inteligencia artificial como tal y su relación con la informática, tanto en México como en otros países, fue el tema sobre el cual se desarrolló el IV Simposium Internacional de Inteligencia Artificial, que se llevó a cabo en la ciudad de Cancún, Q.R., México, del 13 al 15 de noviembre pasado.

El evento tuvo como objetivo el de transmitir las bases para la transferencia de la tecnología de inteligencia artificial a la industria en las condiciones económicas del mundo actual, así como presentar los lineamientos generales de las futuras tendencias de la inteligencia artificial a través de sus tutoriales, conferencia sobre las aplicaciones de los sistemas expertos en México y el programa técnico.

La temática del IV Simposium giró en torno a las aplicaciones en informática, considerando la importancia que esta

área ha tenido en el desarrollo de otras afines como ingeniería de software, sistemas de bases de datos, ambientes de programación, redes, sistemas de información y soporte a la toma de decisiones.

Los tutoriales fueron impartidos por Janet Aikins, cuyo tema fue "Objects-Oriented Programming and Expert Systems" y Daniel E. O'Leary, quien se enfocó a "Verificación and Validation of Expert Systems".



**El Ing. Francisco Cantú durante la inauguración del evento**

procesamiento comercial de la fruta. Adicionalmente, se buscarán cultivos alternativos para optimizar el uso de la tierra y para reducir el impacto negativo de las heladas en la economía regional. Por último, se estudiará el impacto del Tratado Trilateral de Libre Comercio sobre esta importante zona del estado de Nuevo León.

A través de otro convenio, Nacional Financiera respaldará el diseño de un Centro de Incubación de Empresas Tecnológicas de parte del ITESM. (Vea la sección En la Investigación.) Este proyecto, que estará a cargo del Centro de Competitividad Internacional del CETEC, busca crear infraestructura que podrá canalizar empresas estudiantiles del Programa Emprendedor del Instituto hacia la comercialización. Así, las empresas que tienen factibilidad técnica y en términos de negocios recibirán asesoría y capital de riesgo en su transición del ámbito universitario al medio comercial.



**Directivos del ITESM y NAFINSA durante la firma de los convenios**

Por último, mediante otro convenio Nacional Financiera concede al ITESM, Campus Monterrey la posibilidad de consultar el sistema computarizado de información estadística denominado, Cen-

tro de Información Técnica Automatizado (CITA). Las consultas se podrán realizar en el Centro de Información de Negocios de la Biblioteca Central del campus. <>

## Expertos en inteligencia artificial se reúnen en Cancún

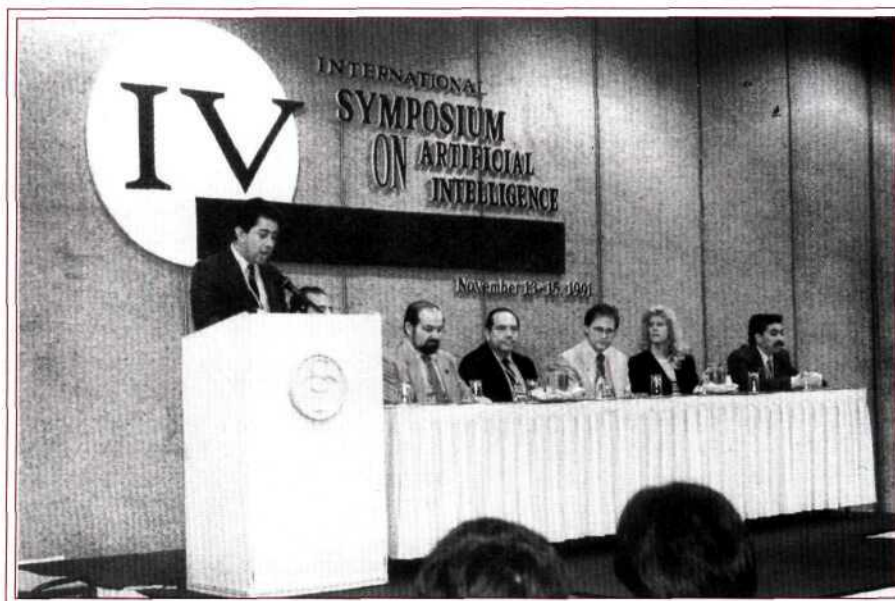
**L**a oportunidad de conocer los avances y las aplicaciones que tiene la inteligencia artificial como tal y su relación con la informática, tanto en México como en otros países, fue el tema sobre el cual se desarrolló el IV Simposium Internacional de Inteligencia Artificial, que se llevó a cabo en la ciudad de Cancún, Q.R., México, del 13 al 15 de noviembre pasado.

El evento tuvo como objetivo el de transmitir las bases para la transferencia de la tecnología de inteligencia artificial a la industria en las condiciones económicas del mundo actual, así como presentar los lineamientos generales de las futuras tendencias de la inteligencia artificial a través de sus tutoriales, conferencia sobre las aplicaciones de los sistemas expertos en México y el programa técnico.

La temática del IV Simposium giró en torno a las aplicaciones en informática, considerando la importancia que esta

área ha tenido en el desarrollo de otras afines como ingeniería de software, sistemas de bases de datos, ambientes de programación, redes, sistemas de información y soporte a la toma de decisiones.

Los tutoriales fueron impartidos por Janet Aikins, cuyo tema fue "Objects-Oriented Programming and Expert Systems" y Daniel E. O'Leary, quien se enfocó a "Verificación and Validation of Expert Systems".



**El Ing. Francisco Cantú durante la inauguración del evento**

Las conferencias sobre sistemas expertos mostraron las diferentes aplicaciones que éstos están teniendo en la industria mexicana. De esta forma los asistentes conocieron las ventajas que puede obtenerla industria al trabajar con técnicas y metodologías que le permitan competir adecuadamente con empresas extranjeras.

En el programa técnico predominaron los temas de sistemas expertos, visión computacional, aprendizaje, lenguaje natural, redes neuronales y vida artificial, a través de una serie de conferencias impartidas por personalidades des-

tacadas en el área de la inteligencia artificial. Entre ellos se encontraron el Dr. Robert Moore, de Gensym; el Dr. Saul Amarel, de la Universidad de Rutgers; el Dr. Raymond Reiter, de la Universidad de Toronto; el Dr. John MacCarthy, de la Universidad de Stanford; y el Dr. Adolfo Guzmán, de Software Systems.

También destacó la presencia de los B7 participantes cuyas ponencias fueron seleccionadas de las que se enviaron en respuesta a la convocatoria lanzada a principios de 1991.

Dentro del programa del IV Simposium se presentó un panel de

discusión, donde se comentaron las diferentes perspectivas y enfoques que está teniendo la transferencia de la tecnología de la inteligencia artificial. De especial interés fue la relevancia y papel de la inteligencia artificial en el contexto del Tratado del Libre Comercio entre Canadá, México y Estados Unidos. Conformaron el panel Randolph Goebel de la Universidad de Alberta, en Canadá, Paul Harmon de la firma, Harmon Associates, Richard Simmons de la Universidad de Texas A&M, Aldo Dagnino de la Universidad de Alberta, Pablo Noriega de SMLA de México y Francisco J. Cantú, director del CIA. 

## Se realizará la tradicional Reunión de Intercambio de Experiencias

**L**a XXII Reunión de Intercambio de Experiencias en Investigación y Desarrollo tendrá lugar el 17 de enero en el ITESM, Campus Monterrey. El objetivo fundamental de esta reunión es dar a conocer los resultados de la investigación y desarrollo tecnológico que se realiza en el Sistema ITESM y fomentar esta actividad académica.

En esta ocasión habrá un Comité Evaluador para cada premio que se otorga y un Comité Coordinador general del evento, el cual está formado por un representante de cada división y un representante de cada rectoría.

Para este año se recibieron 147 trabajos, de los cuales el Comité de Evaluación seleccionó 82 que destacaron por su calidad y apego a las reglas.

En la selección de los trabajos se tuvieron en cuenta criterios de profundidad de la investigación, claridad, formato y objetividad.

Los trabajos que se presentarán proceden de los campus Monterrey, Estado de México, Guaymas, León, Querétaro, Sonora Norte e Hidalgo. El evento consistirá en 8 mesas de trabajo simultáneas, cada una de las cuales estará a cargo de un moderador, miembro del Comité Coordinador. Después de la actividad desarrollada por las 8 mesas de trabajo, se proseguirá con el evento en la Sala Mayor de Rectoría donde impartirá la Conferencia Magistral el Ing. Javier Félix Rivas Cantú, ganador conjuntamente con el Dr. Daniel Meade Monteverde y el Lic. Javier Vázquez Favela del primer lugar del premio "Rómulo Garza" 1990.

Posteriormente, se hará la entrega de los premios "Rómulo Garza" y "Asociación de Egresados del ITESM, A. C. a la Investigación Educativa 1990". El monto de los premios consistirá en \$10,000,000 y diploma al primer lugar; \$5,000,000 y diploma al segundo lugar; y \$3,500,000 y diploma al tercer lugar. Para ambos premios concursarán los trabajos presentados en las Reuniones de Intercambio de Experiencias en Investigación y Desarrollo celebradas en 1990 y 1991.

Como es tradicional, el rector del Sistema ITESM, el Dr. Rafael Rangel Sostmann clausurará el evento.


Algunos de los trabajos que se expondrán son:

"Un Modelo con Objetivos Múltiples para la Asignación de Profesores a Materias y su Aplicación a un Caso Real", del Dr. Juan Gaytán Iniestra, la Ing. Angeles Alvirde y la Ing. Alma Morales, del Campus Toluca

"Liberación Arancelaria y Barreras a la Entrada; Un Caso de la Industria de Monterrey", del Lic. Alejandro Ibarra Yúnez, del Campus Monterrey

"Clases de Tierras del Proyecto Vaquerías", del los Ings. Carlos Ortiz Solorio, David Pájaro, Jorge Nieves, Gerardo Longoria y Adan Nolasco, del Campus Monterrey;

"Módulo de Filtrado de Variables", del Lic. José Joaquín Bustos Guillen y el Dr. Carlos Scheel M., del Campus Sonora Norte

"Conmutador Telefónico Microprogramado", del Dr. Ricardo Duhne, del Campus Querétaro. 

## PGA firma convenios con universidades extranjeras

**C**on el fin de estrechar y reafirmar las relaciones de apoyo y colaboración que el Programa de Graduados en Administración (PGA) del ITESM Campus Monterrey mantiene con universidades extranjeras, en septiembre se llevó a cabo la firma de un convenio con la Universidad de California en Irvine, y en noviembre con la Universidad de York en Toronto, Canadá.

Ambos convenios establecen una alianza académica que incluye el intercambio de estudiantes de maestría y doctorado y profesores, así como el desarrollo de proyectos de investigación conjunta.

En el acuerdo con la Universidad de California en Irvine participaron como firmantes el Dr. Dennis J. Aigner, director de la Escuela de Graduados en Administración, y el Dr. Lyman Porter, profesor de Administración Internacional, mientras que en el acuerdo con la Universidad de York, se contó con la presencia del Dr. Dezso Horvath, director de la Escuela de Administración, y el Dr. Thomas Beechy, director asociado de la Escuela de Administración, de la citada institución.



**Firma del convenio entre la Universidad de York y el ITESM**

Asimismo, el ITESM estuvo representado por el Ing. Ramón de la Peña, rector del Campus Monterrey, el Dr. Fernando Jaimes, director de la División de Graduados e Investigación, y el Dr. Jaime Alonso Gómez, director del Programa de Graduados en Administración. ♡

## Conferencias de los programas de posgrado

### *Formación de administradores para el siglo XXI*

**E**n una conferencia dentro del ciclo doctoral de conferencias que organiza el Programa de Graduados en Administración, expresaron sus puntos de vista sobre el tipo de formación que se necesita proporcionar a los nuevos administradores los doctores Dennis Aigner y Lyman Porter, de la Escuela de Graduados en Administración de la Universidad de California en Irvine el pasado 30 de septiembre.

Inició la conferencia con la aportación del Dr. Aigner, quien ofreció un contexto general para el tema mediante un resumen de la situación actual de las organizaciones. Citó la administración del cambio como el tema principal de la

administración contemporánea y dentro de ésta, señaló tres tendencias importantes. En primer lugar, está la globalización de la economía mundial, que se caracteriza además por un rápido crecimiento y la concentración desproporcionada, en términos de producción y consumo, entre los países altamente industrializados.

Otra tendencia relevante es la de la transición desde sistemas altamente jerarquizados de poder en las organizaciones a una incipiente descentralización de la toma de decisiones. En lo anterior son claves el trabajo en equipo, la expansión del conocimiento, que vuelve obsoleto en muy poco tiempo al experto que no se actualiza, y el desarrollo organizacional de administradores mediante capacitación, concepto que actualmente absorbe \$40 mil millones de dólares anuales.

Por último, marcó la importancia de la "orquestración" de la tecnología. En esta década de los 90, se estima que se están

dando 10 veces el número de innovaciones que en la década de los 80. Parte muy relevante de esta actividad es la administración de la información, que está creciendo a un ritmo aún más rápido que la innovación. Otro aspecto clave es la sincronización adecuada de la tecnología de parte de las empresas.

Por su parte, el Dr. Lyman Porter se enfocó a los cambios que han sucedido en las escuelas superiores de administración de los Estados Unidos en los últimos 30 años.

Según el conferencista, al inicio de este periodo estas instituciones gozaron de poca estimación académica en círculos universitarios. Dos estudios importantes patrocinados por las fundaciones Carnegie y Ford provocaron cambios saludables que consistieron en una superación en cuanto a la calidad de alumnos y profesores, un curriculum más exigente y con mayor énfasis en las materias cuantitativas y de ciencias sociales así como el desarrollo de la capacidad para la investigación.

Para 1970 mediante cambios en este sentido, se habían superado las escuelas de administración. Entraron a una

época de éxito, ganando el respeto del medio académico y atrayendo a cada vez más alumnos, quienes al egresar, obtuvieron buenos puestos en las empresas. Por el consenso que prevaleció en este período sobre el papel de las escuelas y el contenido de los planes de estudio, se llegó a un modelo uniforme de educación, aunque naturalmente varía la calidad de una institución a otra.

Fue apenas hace unos años, ante la preocupación por la competencia económica de Japón y otros países del mundo, que se empezó a cuestionar la validez del modelo. Actualmente, muchas escuelas de administración norteamericanas están buscando por un lado, aclarar su misión, en función de los recursos humanos y físicos con que cuentan y del medio que las rodea, y realizar actividades docentes y de investigación dentro del marco de esta misión. Por otro lado, ven la necesidad de una mayor internacionalización que permite a profesores y alumnos ampliar sus horizontes. En cuanto a enfoque académico, buscan responderá las críticas de las empresas de que los egresados de las escuelas, aunque capaces en el análisis y las tareas cuantitativas, necesitan mayor desarrollo de sus habilidades de liderazgo y de interacción personal. <>

## *Programa de Graduados en Agricultura ofrece plática sobre ecología tropical*

**L**a transformación de las selvas y la pérdida de diversidad biológica de las zonas tropicales de México y del mundo fueron los temas centrales de la plática que la Dra. Silvia del Amo ofreció el 26 de septiembre a maestros y alumnos del Programa de Graduados en Agricultura.

La Dra. del Amo señaló en su charla que nuestro país ocupa el 7 - lugar en deforestación en América Latina, resultado principalmente de la agricultura nómada y transhumante que se ha practicado durante décadas en la región sureste del país.

Este tipo de agricultura, caracterizado por el hecho de tirar la vegetación original con el fin de sembrar maíz y frijol (sistema de roza-tumba-quema), anteriormente era considerado eficiente pues devolvía al suelo los nutrientes y desechos de vegetación en forma de cenizas que, al cabo del tiempo, permitían reutilizar el suelo.

No obstante, la sobrepoblación que en los últimos años ha sufrido la región selvática de México ha impedido el desarrollo tradicional y cíclico de este sistema, hecho que ha conducido a una grave situación de pobreza de los suelos (pérdida de diversidad biológica), por la exhaustiva utilización del terreno.

Como respuesta a este problema, la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos a través de la Subsecretaría



**Dra. Silvia del Amo, coordinadora del Programa de Acción Forestal Tropical en México**

Forestal inició en 1985 su participación en el Programa de Acción Forestal Tropical (PAFT), enfocado a las regiones tropicales de todo el mundo y del cual la Dra. del Amo es coordinadora en México.


El PAFT contempla un período de preparación de un año, para cuya instrumentación se pretende involucrar a grupos nacionales e internacionales interesados en el trópico y sus problemas para que presenten proyectos de trabajo específicos, incluyendo alternativas y estrategias de financiamiento. <>

## Canadienses enfocan temas internacionales para administradores

**D**irectivos universitarios del Canadá trataron los temas de "Prácticas contables internacionales" y "El pensamiento y comportamiento administrativos frente a un acuerdo de libre comercio: Algunas consideraciones preliminares" en dos conferencias que el 5 de noviembre fueron ofrecidas por el Programa de Graduados en Administración (PGA), como parte del programa de conferencias internacionales septiembre-noviembre de 1991.

La primera de ellas estuvo a cargo del Dr. Thomas H Beechy, director asociado de la Escuela de Administración de la Universidad de York de Toronto, Canadá quien, durante su presentación, hizo patente la importancia de considerar las características y rasgos socioculturales de cada país como elementos clave en la adaptación de los sistemas de control administrativos.

Asimismo, el Dr. Beechy señaló que el establecimiento de sistemas contables estándar a nivel internacional haría más compatibles a los sistemas utilizados en cada país y facilitaría las transacciones en los mercados de capital.

Por otra parte, el Dr. Dezso Horvath, director de la Escuela de Administración de la Universidad de York en Toronto, Canadá, dictó la segunda conferencia. En su participación, el Dr. Horvath mencionó algunas de las implicaciones que conlleva la participación de Canadá y México en un acuerdo de libre comercio, así como la necesidad de contar con ejecutivos a nivel gerencia y dirección más informados, quienes no solamente sean capaces de comunicarse en un idioma extranjero, sino que también conozcan y valoren los aspectos socioculturales de nuestros países. 

### AGENDA DE CONFERENCIAS QUE OFRECE EL PGA PARA EL PERIODO ENERO-ABRIL DE 1992

Enero 29	"Sistemas Inteligentes de Información para el Apoyo de Decisiones Estratégicas en Competitividad" Por: Dr. Carlos Scheel Mayenberger
Febrero 26	"El Desarrollo de las Habilidades del Pensamiento y la Administración" Por: Dra, Margarita Amestoy
Marzo 25	"Esquemas Especiales de Financiamiento para Mega-Proyectos: retos y oportunidades" Por: Dr. Juan R. Palacios Ortega
Abril 22	"Calidad de los Productos Mexicanos frente a las Oportunidades del Tratado de Libre Comercio" Por: Dr. Jorge González Arce
<b>* Todas las conferencias tendrán lugar en la Sala de la D.G.I. en Aulas II 3er piso de las 18:00 a las 20:00 hrs.</b>	



## Áreas actuales de investigación en informática

Con el fin de ayudar a los alumnos del Programa Doctoral en Informática a identificar temas de investigación, el Programa de Graduados en Informática organizó diversas conferencias.

La primera de ellas denominada "Group Decision Systems" fue impartida el 27 de noviembre por el Dr. Jay Nunamaker, director del Departamento de Sistemas de Información de la Escuela de Negocios de la Universidad de Arizona, y por el Dr. Douglas Vogel, profesor del Departamento de Informa-

ción de la misma institución. Durante su participación, los conferencistas presentaron los proyectos de investigación desarrollados en el área de sistemas de información estratégica por la Universidad de Arizona.

La segunda conferencia, ofrecida el 6 de diciembre, estuvo a cargo de los doctores Willis King, profesor y director del Departamento de Ciencias Computacionales de la Universidad de Houston, y D. Bastani, profesor del área de Sistemas Distribuidos de la misma universidad. En su charla, los doctores King y Bastani hicieron la presentación de los proyectos

de investigación y áreas de interés que el Departamento de Ciencias Computacionales de la Universidad de Houston realiza, especialmente en sistemas distribuidos e ingeniería de software.

Asimismo, el 10 de enero pasado se ofreció una plática sobre áreas de investigación, proyectos y especialidades de algunos profesores del Departamento de Ciencias Computacionales de la Universidad de Texas en Austin. Entre los participantes se contó con la presencia del Dr. A. G. Dale, Prof. Don Batory, Prof. Don Fussell, Prof. Gordon Novak, Prof. Simon Lam y el Prof. B. Porter. <>

## Tesis presentadas por alumnos de posgrado en diciembre de 1991

Los siguientes trabajos fueron presentados antes del 9 de diciembre

### Agricultura

#### Maestría en Ciencias especialidad en Productividad Agropecuaria

• "Sacarificación y fermentación de sustratos lignocelulósicos por medio de microorganismos para incrementar su valor proteínico". Ing. Mary Delia Díaz López.

#### Maestría en Ciencias especialidad en Sanidad Vegetal

• "Evaluación tóxica del ácido bórico sobre la mosca mexicana de la fruta *Anastrepha ludens* Loew (Dip: Tephritidae)". Ing. Martha Eugenia Londoño Zuluaga.

#### Maestría en Ciencias especialidad en Fitomejoramiento y Fisiotecnia

• "Desarrollo de una nueva tecnología para la propagación vegetativa del tomate *Lycopersicon esculentum* Var. Early Cascade". Bióloga Martha Mireya Villarreal Sánchez.

#### Doctorado en Ciencias especialidad en Parasitología Agrícola

• "Estudio de aspectos biológicos y fisiológicos de *Anthonomusegni* Cano

(Coleoptera: Curculionidae) en relación con la fenología de su hospedero *Capsicum annuum* L". Ing. Rafael Enrique Bolaño Amaya.

• "Incidencia de *Erwinia carotovora* ssp. atroseptica Van Hall en suelos con el cultivo de papa en Navidad municipio de Galeana, N.L.". Biólogo Guadalupe López Nieto.

#### Doctorado en Ciencias especialidad en Uso y Conservación del Agua

• "Validación del modelo de simulación "Soygro V-542" para producción de sorgo". Ing. José Vicente López Varón.

### Informática

#### Maestría en Sistemas de Información

• "Control de calidad en Sistemas de Información". Lic. Nancy Uvalle.  
• "Módulo de filtrado de variables". Lic. José Joaquín Bustos Guillén.

#### Maestría en Ciencias Computacionales

• "Utilización de un algoritmo genético para resolver el problema de programas de tareas en dos máquinas". Ing. Eric Bautista.

• "Optimización de programas escritos en un lenguaje de programación para base de datos". Ing. Fernando E. Cota Delgado.

• "Soluciones al problema del vendedor viajero generalizado mediante algoritmos genéticos con operadores especiales de cruce". Ing. Iván Ordóñez.

• "Estudio y proposición de un método de tolerancia y recuperación de fallas en un sistema distribuido transaccional orientado a EDI". Ing. Julio R. Dena.

• "Sistema basado en conocimientos para el análisis de comportamientos en pruebas psicológicas". Ing. Riña Familia.

• "Sistema distribuido para la utilización de servidores de base de datos desde GEMA". Lic. Armandina Puente R.

• "Generación de datos de prueba a partir de una especificación formal". Ing. Antonio Eloín Rodríguez Acosta.

#### Maestría en Administración de Sistemas de Información

• "Una vía práctica hacia la antipiratería de software en las organizaciones". Ing. Douglas García Soto.

• "La tecnología de información en un contexto global". C.P. Marco Santiago Flores. <>

# TQM: Hacia sistemas integrales de calidad

Dr. Daniel Meade Monteverde

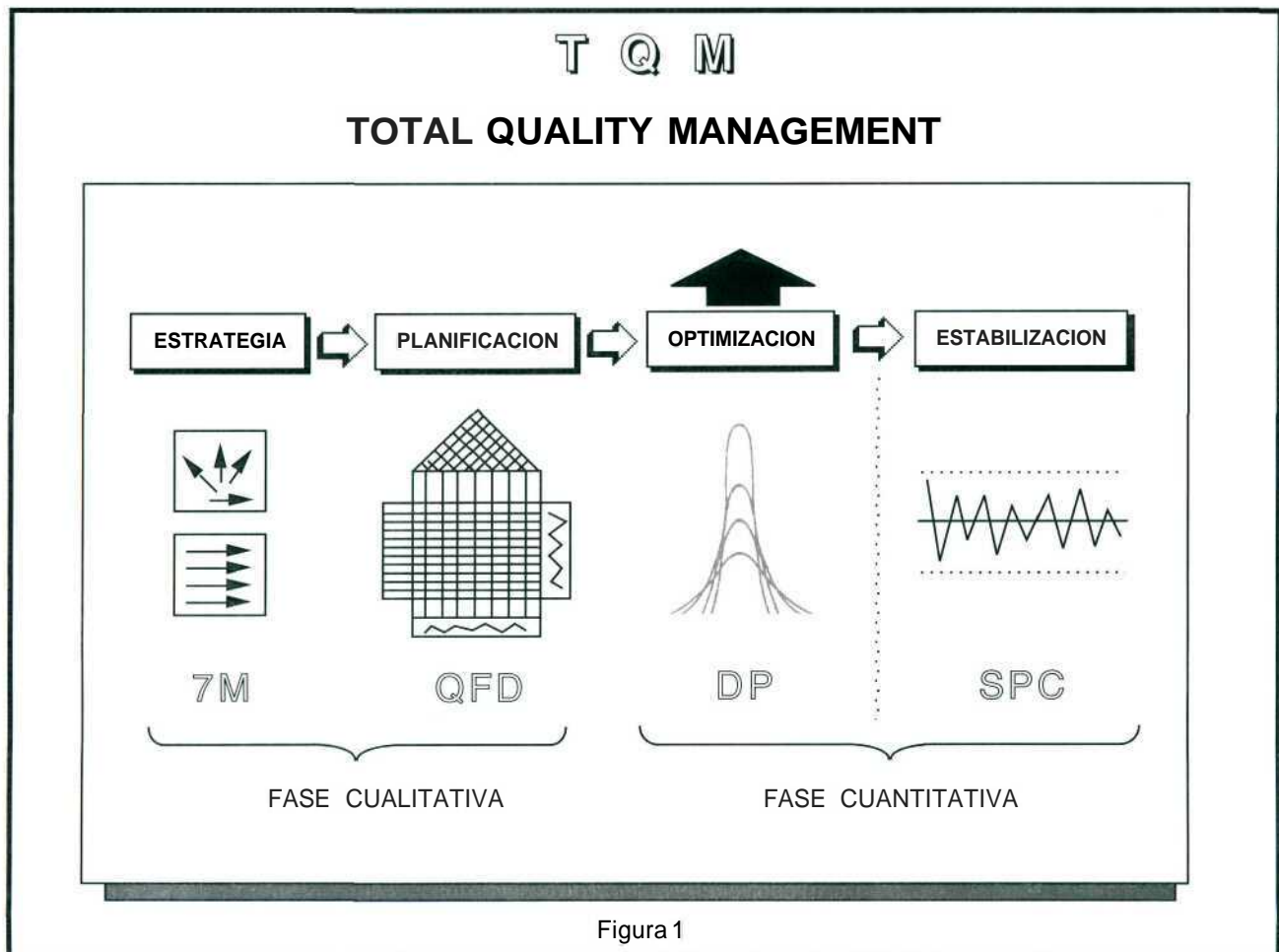
La naturaleza de los sistemas modernos de calidad total también conocidos como de tercera generación, exige elementos de análisis muy sofisticados que faciliten la conectividad de sus componentes. Recientemente se ha recurrido al concepto TQM (Total Quality Management) como una respuesta a esta necesidad. Aunque no existe una definición formal de TQM, hay consenso en el enfoque al cliente por parte de toda

la organización, logrado a través de herramientas modernas de calidad.

Más que en los aspectos específicos de las herramientas involucradas, el problema operativo radica en la transición y sobre todo, en la comunicación entre sus elementos y componentes. En manufactura, la integración de actividades diversas de distintos departamentos ya se ha logrado en algunas partes mediante la ingeniería concurrente,

también conocida como ingeniería simultánea o ingeniería paralela. La visión global y la posibilidad de anticipar problemas y costos ayudan a lograr diseños óptimos en etapas tempranas de desarrollo de nuevos productos.

Lo que ha faltado es el concepto de la contraparte administrativa, o sea la "gestión concurrente", si se permite introducir un término nuevo. Para responder a esta necesidad, se propone un sistema



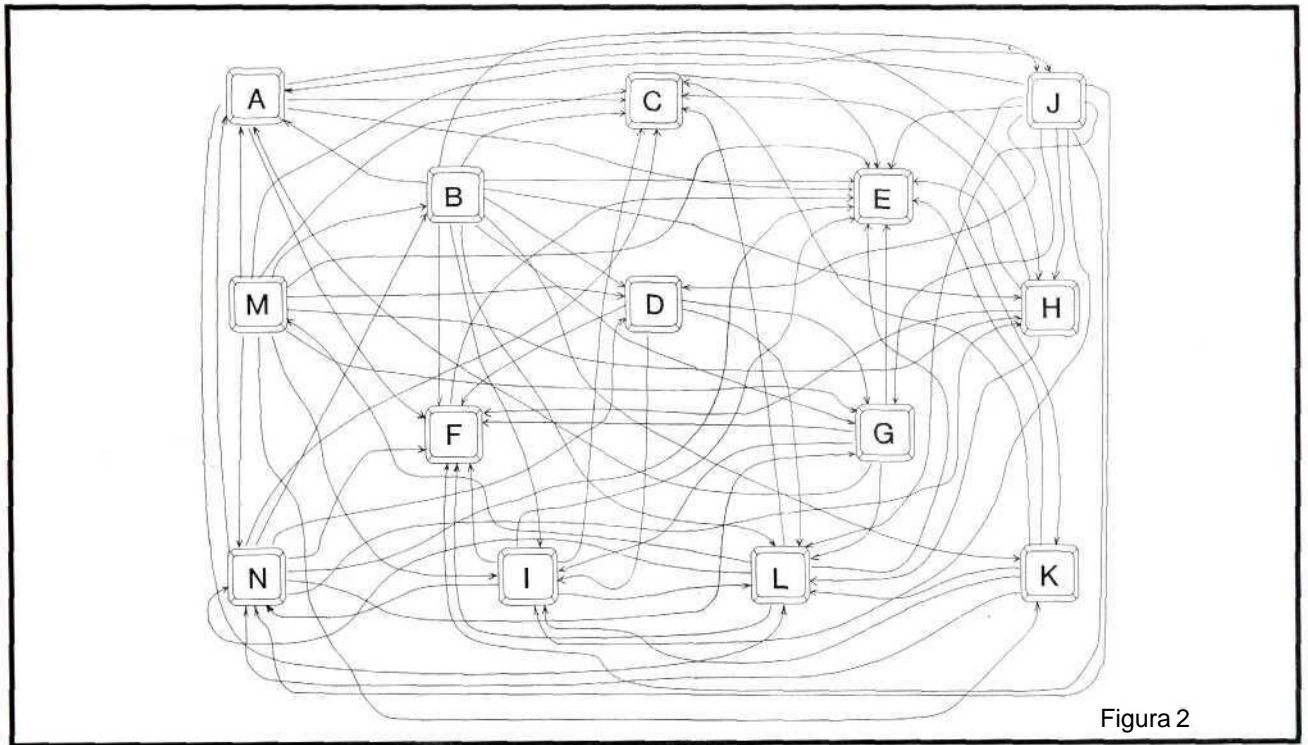


Figura 2

que es el resultado de un esfuerzo entre universidad e industria en el que se han conjugado investigación, a través de tesis de posgrado, y el desarrollo de proyectos con la empresa. La implantación del modelo con todos sus elementos ocurrió el pasado verano en las instalaciones de la compañía automotriz, Citroen-Hispana, con sede en Vigo, España.

El sistema se divide en dos grandes fases: la cualitativa que emplea herramientas para los procesos de estrategia y planificación; y la cuantitativa, con sus correspondientes herramientas para la optimización y la estabilización (vea la figura 1).

En el contexto de este nuevo sistema TQM el diseño está desplegado en toda la organización. Desde el punto de vista de diseño, la ingeniería supuestamente "mueve" a la gerencia, por ser el punto clave del mejoramiento continuo la fase de optimización. Sin embargo, la experiencia ha demostrado que la ingeniería no ha tenido un impacto significativo en las organizaciones, principalmente debido a la dificultad que la alta dirección

tiene para entender el lenguaje estadístico que se maneja en esta etapa del sistema.

Es por ello que el sistema que se ha desarrollado inicia con una fase de unificación de criterios. En la figura 2 se ilustra un diagrama de relaciones, cuyas raíces están en la teoría de gráficas, que permite establecer relaciones causa y efecto entre un número determinado de objetivos. De esta manera se puede lograr una comunicación transversal entre los diferentes departamentos, es decir, una "gestión concurrente".

Sirven como vehículo para este proceso las Siete Herramientas para la Gestión y Planificación de la Calidad Total, las 7M's. Aunque fueron organizadas en el Japón, tienen su origen en el diseño genérico. Nuestra versión incluye una importante modificación en cuanto a criterios de priorización, desarrollada a través de una tesis de posgrado en colaboración con una empresa nacional.

La siguiente etapa es de importancia fundamental, pues es aquí en donde se incorpora la voz del cliente (VOX) mediante

un sistema matricial llamado informalmente "La Casa de la Calidad". Es la componente gráfica del proceso de planificación del Despliegue de la Función de Calidad (QFD, Quality Function Deployment), que "traduce" los requerimientos del cliente en parámetros de diseño del producto, proceso o servicio los cuales finalmente pasarán como características de diseño a las fases de optimización. Para lograr una fase de planificación adecuada, es necesario que primero se establezca una comunicación transversal a nivel de la alta dirección, como ya se ha indicado. Un proceso de planificación adecuado es capaz de reducir unas 230 variables o parámetros de diseño iniciales a sólo 7 finales.

La fase de optimización recibe estas características con la voz del cliente integrada en el marco de una estructura funcional transversal de la organización. La ingeniería de calidad se emplea aquí, aplicando el diseño de parámetros (DP) del Dr. Genichi Taguchi para desarrollar diseños "robustos" con una mínima variabilidad, al menor costo posible. En esta fase el empleo de la función de pérdida, también originada por el Dr.

Taguchi, conecta al lenguaje financiero de la alta dirección con el lenguaje estadístico de la ingeniería.

El ciclo concluye con la fase de estabilización donde tradicionalmente se emplea el control estadístico del proceso (CEP). Actualmente se estudia la posibilidad de incluir la Ingeniería de Calidad "en línea" como sistema proactivo que contempla también aspectos financieros.

La experiencia con la implantación del sistema TQM descrito ha demostrado que disminuye en forma significativa el tiempo y costo para el desarrollo de nuevos productos así como los problemas de arranque, al mismo tiempo asegurando la satisfacción del cliente. El sistema también promueve la transferencia de conocimientos con lo que se estimula la comunicación interna de la organización.

En el plano educativo, las fases de estrategia y planificación de este sistema de TQM se han integrado en un curso de posgrado en la maestría de Sistemas y Calidad y se imparte desde 1990 en el Campus Monterrey. <>

*El Dr. Daniel Meade es profesor investigador del Centro de Calidad del ITESM, Campus Monterrey. Obtuvo el doctorado en Matemáticas Computacionales en la Universidad de California, Berkeley.*

*Clave de correo electrónico:*

*PP246215 TEC MTY VM*

## Centro de Competitividad Internacional

# El programa de creación de empresas tecnológicas del ITESM

Dr. Héctor Viscencio Brambila

**A**ctualmente en el ITESM se está considerando la posibilidad de incorporar dentro del Programa Emprendedor, la actividad de "incubación" de empresas de base tecnológica. Esta actividad sería llevada a cabo en un centro denominado Centro de Incubación de Empresas Tecnológicas (CIET), que el ITESM establecería para este fin. El proceso de incubación requerirá un programa para la creación de empresas tecnológicas que integre al Programa Emprendedor de profesional y posgrado con el CIET.

El Programa Emprendedor, con siete años de operación exitosa en el Campus Monterrey del ITESM, se ha caracterizado por promover el espíritu emprendedor en los estudiantes del Instituto y ha producido un gran número de empresas desde su fundación.

La actividad de incubación de empresas representa para el ITESM un mecanismo para lograr un mayor impacto en la comunidad empresarial, mediante la creación de negocios tecnológicos los cuales, según los expertos en la materia, son los que contribuyen de manera sostenida a la productividad y competitividad internacional de una nación.

Por ello, desde junio pasado, el Centro de Competitividad Internacional ha estado efectuando un proyecto patrocinado por Nacional Financiera cuyo propósito es diseñar y desarrollar un centro incubador de empresas tecnológicas (CIET) para el ITESM. El CIET busca apoyar proyectos de base tecnológica que surjan principalmente del Programa Emprendedor, y que por su naturaleza de alto riesgo al inicio de su implantación requieran de un período de apoyo (incubación) para su consolidación exitosa.

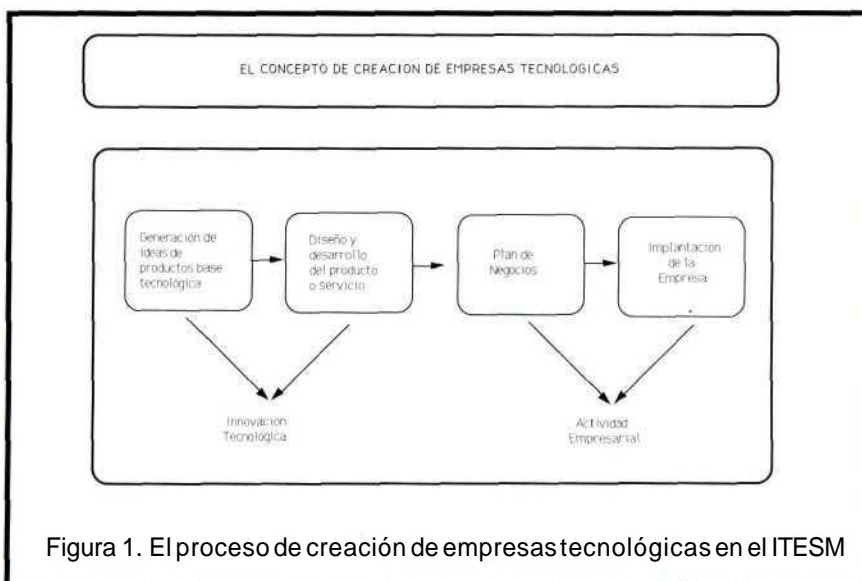


Figura 1. El proceso de creación de empresas tecnológicas en el ITESM

Taguchi, conecta al lenguaje financiero de la alta dirección con el lenguaje estadístico de la ingeniería.

El ciclo concluye con la fase de estabilización en donde tradicionalmente se emplea el control estadístico del proceso (CEP). Actualmente se estudia la posibilidad de incluir la Ingeniería de Calidad "en línea" como sistema proactivo que contempla también aspectos financieros.

La experiencia con la implantación del sistema TQM descrito ha demostrado que disminuye en forma significativa el tiempo y costo para el desarrollo de nuevos productos así como los problemas de arranque, al mismo tiempo asegurando la satisfacción del cliente. El sistema también promueve la transferencia de conocimientos con lo que se estimula la comunicación interna de la organización.

En el plano educativo, las fases de estrategia y planificación de este sistema de TQM se han integrado en un curso de posgrado en la maestría de Sistemas y Calidad y se imparte desde 1990 en el Campus Monterrey. <>

*El Dr. Daniel Meade es profesor investigador del Centro de Calidad del ITESM, Campus Monterrey. Obtuvo el doctorado en Matemáticas Computacionales en la Universidad de California, Berkeley.*

*Clave de correo electrónico:*

*PP246215 TEC MTY VM*

## Centro de Competitividad Internacional

# El programa de creación de empresas tecnológicas del ITESM

Dr. Héctor Viscencio Brambila

**A**ctualmente en el ITESM se está considerando la posibilidad de incorporar dentro del Programa Emprendedor, la actividad de "incubación" de empresas de base tecnológica. Esta actividad sería llevada a cabo en un centro denominado Centro de Incubación de Empresas Tecnológicas (CIET), que el ITESM establecería para este fin. El proceso de incubación requerirá un programa para la creación de empresas tecnológicas que integre al Programa Emprendedor de profesional y posgrado con el CIET.

El Programa Emprendedor, con siete años de operación exitosa en el Campus Monterrey del ITESM, se ha caracterizado por promover el espíritu emprendedor en los estudiantes del Instituto y ha producido un gran número de empresas desde su fundación.

La actividad de incubación de empresas representa para el ITESM un mecanismo para lograr un mayor impacto en la comunidad empresarial, mediante la creación de negocios tecnológicos los cuales, según los expertos en la materia, son los que contribuyen de manera sostenida a la productividad y competitividad internacional de una nación.

Por ello, desde junio pasado, el Centro de Competitividad Internacional ha estado efectuando un proyecto patrocinado por Nacional Financiera cuyo propósito es diseñar y desarrollar un centro incubador de empresas tecnológicas (CIET) para el ITESM. El CIET busca apoyar proyectos de base tecnológica que surjan principalmente del Programa Emprendedor, y que por su naturaleza de alto riesgo al inicio de su implantación requieran de un período de apoyo (incubación) para su consolidación exitosa.

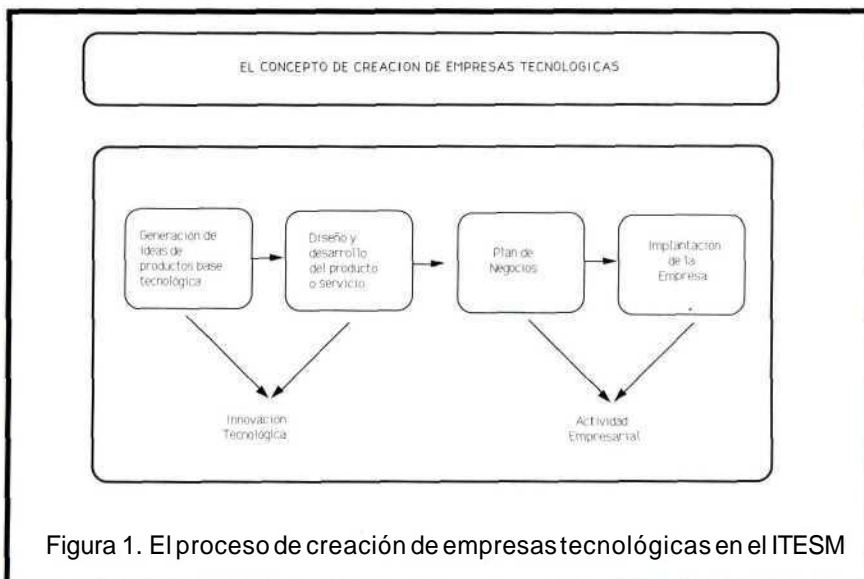


Figura 1. El proceso de creación de empresas tecnológicas en el ITESM

## El proceso de creación de empresas tecnológicas

En la figura 1 se ilustra la forma en que se ha concebido el proceso de creación de empresas tecnológicas en el Campus Monterrey del ITESM. El proceso consta de una etapa de innovación tecnológica y una etapa de actividad empresarial.

Dentro de la etapa de innovación tecnológica, los emprendedores creativos conciben ideas y conceptualizan posibles productos, los cuales se caracterizan por utilizar en sus procesos de manufactura, tecnologías de vanguardia o innovaciones tecnológicas desarrolladas especialmente para este propósito. La etapa de innovación tecnológica culmina y se concluye con el diseño en "planos", o bien con un prototipo físico. En cualquiera de los dos casos, el producto innovador debe ser técnicamente factible.

Se denomina etapa de actividad empresarial a aquella durante la cual el emprendedor crea e implanta una empresa de negocios, con base en un producto o servicio innovador técnicamente factible, y que idealmente tenga un alto potencial de viabilidad y rentabilidad. En esta etapa, el emprendedor genera un plan de negocios completo para los productos que ha desarrollado e implantado hasta que la empresa adquiere la calificación de "negocio en marcha". La implantación de la empresa tecnológica se espera sea realizada en el Centro de Incubación de Empresas Tecnológicas.

### El Programa de Creación de Empresas Tecnológicas del ITESM

Como se muestra en la figura 2, el Programa de Creación de Empresas Tecnológicas del ITESM estaría conformado por los programas emprendedor-restante de profesional como de posgrado y el CIET, en donde se llevarían a cabo las actividades mencionadas en el apartado anterior.

El principal ingrediente del Programa Emprendedor (PE) son los estudiantes,

quienes deben tomar seminarios orientados hacia el desarrollo del espíritu emprendedor y de la innovación de productos y procesos de manufactura. Del PE resultarían algunos proyectos de empresas de base tecnológica, que podrían ser implantadas en el Centro de Incubación de Empresas Tecnológicas, previo cumplimiento de los requisitos de admisión correspondientes. El proceso de creación de empresas tecnológicas culmina con la implantación externa de empresas consolidadas mediante el proceso de incubación.

### El Programa Emprendedor

El modelo operativo para el PE está constituido por los niveles motivacional,

## El Centro de Incubación de Empresas Tecnológicas

El CIET contaría con instalaciones para alojar a un número aproximado de 20 empresas, las cuales gozarían de un ambiente propicio para el desarrollo tecnológico, de negocios y trabajo, a través de un acoplamiento entre las demandas de la empresa de base tecnológica y los recursos del ITESM, incluyendo recurso humano altamente especializado (planta de maestros), equipo y capacidades de ingeniería e investigación.

Los servicios que el CIET prestaría a los emprendedores admitidos incluyen

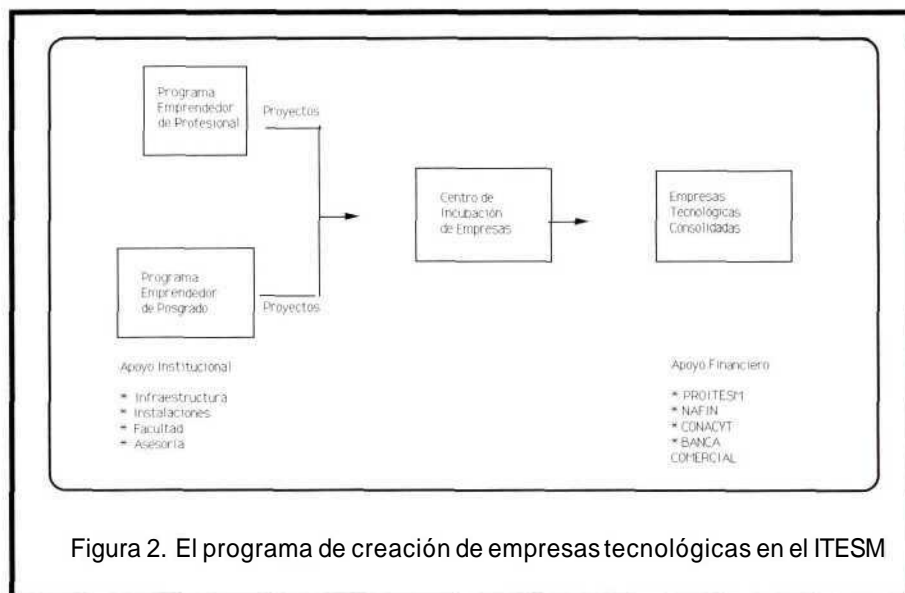


Figura 2. El programa de creación de empresas tecnológicas en el ITESM

académico e institucional. En la parte motivacional se fomenta en el estudiante la cultura emprendedora a través de talleres de creatividad, conferencias con emprendedores exitosos, exposiciones, etc. El nivel académico está conformado por cursos y seminarios especialmente diseñados para promover la innovación y el espíritu emprendedor. El nivel de apoyo institucional consiste de un centro de apoyo de emprendedores, información sobre apoyos institucionales para las empresas principalmente micro y pequeña empresa, biblioteca y laboratorio, y un centro de información empresarial.

acceso al centro de emprendedores, la biblioteca, la red computacional, los laboratorios y talleres, ya la bolsa de trabajo. Adicionalmente, el CIET brindaría asesoría técnica, de negocios y de administración, así como conferencias, simposiums y talleres relevantes para las empresas tecnológicas. <img alt="Logo de ITESM" data-bbox="880 765 910 785"/>

*El Dr. Héctor Viscencio es Director del Centro de Competitividad Internacional. Obtuvo el doctorado en Economía de la Universidad de Texas A&M en 1985. Clave de correo electrónico: HVISCENCYECMTYMX.*

## Proyecto piloto de producción tecnificada de hortalizas en Coahuila

Dr. Francisco Medina Gómez

**E**n los últimos 50 años, la región centro y carbonífera del estado de Coahuila, conformada por los municipios de Múzquiz, San Juan de Sabinas, Nueva Rosita, Sabinas, Progreso y Juárez, ha basado el sostenimiento de su economía en la explotación de las minas de carbón, la producción de forrajes para el consumo animal y en la cría y engorda de ganado, principalmente vacuno.

Ante el cierre de la principal planta procesadora de carbón de la región (AHMSA) y el consiguiente incremento en la población desempleada, la inminente caída del precio y el mercado de los forrajes, así como los bajos precios de la leche y carne de vaca, el Gobierno Federal y Estatal ponen en marcha un plan de emergencia para la búsqueda de nuevas áreas de desarrollo, contemplándose el renglón agrícola-agroindustrial como una de las áreas con mayores posibilidades de desarrollo.

Envista de las actuales tendencias de globalización de mercados, en las que cada país tenderá a especializarse en la producción de aquellos productos que representen ventajas comparativas reales capaces de ser convertidas en ventajas competitivas sostenibles, México tiene una extraordinaria área de oportunidad en la producción de cultivos agrícolas intensivos en vísperas del Tratado Trilateral de Libre Comercio (TLC) con los Estados Unidos y Canadá. Si se aúna a esta ventaja la proximidad geográfica de la zona carbonífera a los Estados Unidos se puede vislumbrar una excelente oportunidad de desarrollo para el sector agrícola de dicha región.

Con base en el análisis de la información económica [producción, importación, exportación, precios] sobre los productos agrícolas, se puede constatar

que México es uno de los principales exponentes en la producción de hortalizas. Así por ejemplo, México acapara más del 90% del mercado estadounidense de importación de brócoli, chile, apio, cebolla, okra, lechuga, coliflor, col de Bruselas y espárrago, además de fijar el precio de los mismos.

otoño-invierno (brócoli, coliflor, cebolla, ajo y zanahoria) y primavera-verano (chile, calabacita, melón, ejote, pepino, sandía y chícharo] en la región carbonífera de Coahuila, antes mencionada.

Las tecnologías agronómicas que tienen mayor impacto en el desarrollo



Sembradío de brócoli

Sin embargo, el aprovechamiento de las grandes ventajas comparativas que tiene México para el desarrollo de cultivos intensivos, tales como las hortalizas, requiere de una productividad elevada que le permita ser competitiva, la que a su vez se alcanza solamente mediante el desarrollo y la exitosa transferencia y adaptación de tecnologías.

Partiendo del esquema antes planteado, el Centro de Desarrollo Biotecnológico inicia un proyecto cuyo objetivo es el de desarrollar un paquete tecnológico validado para la inducción del cultivo de hortalizas en los ciclos

del cultivo del brócoli, y en general para todas las hortalizas, son las siguientes: densidad de cultivo, irrigación, fertilización, uso de fitorreguladores, manejo de suelos, el manejo integrado de plagas, programación de la producción (estudio fenológico del cultivo a diferentes fechas de siembra), transplante de almácigos, análisis de efectividad de cosecha en cuanto a horas/hombre/sexo/edad y su relación beneficio-costos. Para cada una de estas técnicas se ponderarán sus efectos y se obtendrán finalmente sus rangos óptimos de operación.

Una de las tecnologías agronómicas que se ha encontrado que es de mucha

importancia es el manejo y control integrado de plagas, para la cual se ha identificado un conjunto de prácticas cuyo análisis está basado en los siguientes puntos: monitoreo sistemático de patógenos; insectos (trampas de agua, muestreo de plantas, uso de feromonas), hongos y bacterias [plantas] y malezas (identificación antes y después de aplicación de herbicidas); evaluación de los controles químicos en lo que respecta a su residualidad y/o efectividad (malezas, hongos e insectos).

En cuanto al tratamiento postcosecha de las hortalizas, se tienen identificadas las siguientes técnicas: conservación en frío (vacuum cooling, hydrocooling en hojas), atmósfera controlada, determinación de la madurez comercial, preservación de características durante almacenamiento, fungicidas, fumigación y aseguramiento de la calidad.

Las tecnologías de procesamiento de hortalizas que se han identificado son las siguientes: escaldado/congelado, IQF, deshidratado, "snacks". Para el desarrollo de las pruebas en los equipos requeridos para la validación de las condiciones de operación óptimas de dichas tecnologías se recurrirá a las plantas de procesamiento ya establecidas (AHMSA), Montemorelos, N.L. y Stokely Mexicana, Luis Moya, Zac.

Finalmente, la clave del éxito de un proyecto piloto de producción tecnificada de hortalizas, en una región donde no existe experiencia previa, estriba en garantizar la comercialización de los productos mediante la celebración de contratos con los compradores finales de los productos, sea para consumo fresco o para procesado, o con los intermediarios que colocan la producción en el mercado mediante una comisión. El proyecto contempla la evaluación de la rentabilidad obtenida para cada producto, en el marco de la oferta y la demanda y la estacionalidad de la producción, así como el desempeño de los canales de comercialización elegidos. <>

---

*El Dr. Francisco Medina es asesor del Centro de Desarrollo Biotecnológico del Campus Monterrey. Obtuvo el postdoctorado en Biotecnología en el Instituto Tecnológico de Massachusetts.*

---

*Centro de Estudios Estratégicos*

## **El TLC y los retos y oportunidades para la pequeña y mediana empresa**

Lic. Alejandro Ibarra Yúnez

**L**a formación de una zona de libre comercio en Norteamérica constituye un movimiento estratégico de los tres países para enfrentar la formación de grandes bloques económicos en el mundo, del que ya existen tres grandes zonas de poder económico: Asia, Europa y nuestra región. Se anticipa que al implantarse el Tratado Trilateral de Libre Comercio (TLC) que negocian actualmente los Estados Unidos, Canadá y México, nuestro país reciba niveles de inversión directa de más de \$14 mil millones de dólares en lugar de los actuales \$4.5 mil millones por año; que el volumen de importaciones se eleve de \$35 mil millones de dólares a unos \$50 mil millones anuales; que las exportaciones sigan la misma tendencia; y que todo lo anterior se desarrolle en un ambiente económico de baja inflación y de crecimiento alto pero estable.

En este marco, es indispensable considerar cuál será el papel de la pequeña y mediana empresa (PYME) porque ahora enfrenta uno de los mayores retos en el final del siglo en nuestro país. En México, las pequeñas y medianas empresas se definen como aquellas que cuentan con menos de 250 empleados en total, con procesos de producción que en general son tradicionales y que no están listos para modernizarse, con sistemas administrativos de tipo familiar y tradicional, con escasas fuentes de financiamiento de tipo fundamentalmente bancarias; y con

mercados de mucho potencial pero con bajo poder de mercado, como seguidores de las empresas grandes.

De acuerdo con el último censo económico, las PYMES conforman más del 60% de los establecimientos industriales y más del 80% de los comerciales del país. Así mismo generan más del 65% del empleo manufacturero total. Sin embargo, aportan menos del 30% del valor agregado total en cada una de las divisiones económicas mencionadas respectivamente. Dada su posición preponderante en la economía nacional, la necesidad de su reconversión industrial/económica es urgente.

En el proceso de integración que el TLC implica, las PYMES tienen puntos a su favor, que son: (i) en primer lugar de importancia, su capacidad potencial de abrirse a la innovación y tecnología de proceso/producto frente a la aparente inmovilidad de la gran empresa; (ii) su flexibilidad para modernizarse en los demás aspectos de administración, integración horizontal y vertical con otros "nichos" de mercado; (iii) su menor necesidad, en comparación con la gran empresa, de volúmenes de capital para llevar a cabo su modernización.

Por otro lado, existen retos y riesgos evidentes para las PYMES. La estructura familiar de administración y toma de decisiones les impide posicionarse en la vanguardia de la tecnología y la innovación. Las fuentes de financiamiento más eficientes se ubicarán en otras estructuras institucio-



importancia es el manejo y control integrado de plagas, para la cual se ha identificado un conjunto de prácticas cuyo análisis está basado en los siguientes puntos: monitoreo sistemático de patógenos; insectos (trampas de agua, muestreo de plantas, uso de feromonas), hongos y bacterias [plantas] y malezas (identificación antes y después de aplicación de herbicidas); evaluación de los controles químicos en lo que respecta a su residualidad y/o efectividad (malezas, hongos e insectos).

En cuanto al tratamiento postcosecha de las hortalizas, se tienen identificadas las siguientes técnicas: conservación en frío (vacuum cooling, hydrocooling en hojas), atmósfera controlada, determinación de la madurez comercial, preservación de características durante almacenamiento, fungicidas, fumigación y aseguramiento de la calidad.

Las tecnologías de procesamiento de hortalizas que se han identificado son las siguientes: escaldado/congelado, IQF, deshidratado, "snacks". Para el desarrollo de las pruebas en los equipos requeridos para la validación de las condiciones de operación óptimas de dichas tecnologías se recurrirá a las plantas de procesamiento ya establecidas (AHMSA), Montemorelos, N.L. y Stokely Mexicana, Luis Moya, Zac.

Finalmente, la clave del éxito de un proyecto piloto de producción tecnificada de hortalizas, en una región donde no existe experiencia previa, estriba en garantizar la comercialización de los productos mediante la celebración de contratos con los compradores finales de los productos, sea para consumo fresco o para procesado, o con los intermediarios que colocan la producción en el mercado mediante una comisión. El proyecto contempla la evaluación de la rentabilidad obtenida para cada producto, en el marco de la oferta y la demanda y la estacionalidad de la producción, así como el desempeño de los canales de comercialización elegidos. <>

---

*El Dr. Francisco Medina es asesor del Centro de Desarrollo Biotecnológico del Campus Monterrey. Obtuvo el postdoctorado en Biotecnología en el Instituto Tecnológico de Massachusetts.*

---

*Centro de Estudios Estratégicos*

## **El TLC y los retos y oportunidades para la pequeña y mediana empresa**

Lic. Alejandro Ibarra Yúnez

**L**a formación de una zona de libre comercio en Norteamérica constituye un movimiento estratégico de los tres países para enfrentar la formación de grandes bloques económicos en el mundo, del que ya existen tres grandes zonas de poder económico: Asia, Europa y nuestra región. Se anticipa que al implantarse el Tratado Trilateral de Libre Comercio (TLC) que negocian actualmente los Estados Unidos, Canadá y México, nuestro país reciba niveles de inversión directa de más de \$14 mil millones de dólares en lugar de los actuales \$4.5 mil millones por año; que el volumen de importaciones se eleve de \$35 mil millones de dólares a unos \$50 mil millones anuales; que las exportaciones sigan la misma tendencia; y que todo lo anterior se desarrolle en un ambiente económico de baja inflación y de crecimiento alto pero estable.

En este marco, es indispensable considerar cuál será el papel de la pequeña y mediana empresa (PYME) porque ahora enfrenta uno de los mayores retos en el final del siglo en nuestro país. En México, las pequeñas y medianas empresas se definen como aquellas que cuentan con menos de 250 empleados en total, con procesos de producción que en general son tradicionales y que no están listos para modernizarse, con sistemas administrativos de tipo familiar y tradicional, con escasas fuentes de financiamiento de tipo fundamentalmente bancarias; y con

mercados de mucho potencial pero con bajo poder de mercado, como seguidores de las empresas grandes.

De acuerdo con el último censo económico, las PYMES conforman más del 60% de los establecimientos industriales y más del 80% de los comerciales del país. Así mismo generan más del 65% del empleo manufacturero total. Sin embargo, aportan menos del 30% del valor agregado total en cada una de las divisiones económicas mencionadas respectivamente. Dada su posición preponderante en la economía nacional, la necesidad de su reconversión industrial/económica es urgente.

En el proceso de integración que el TLC implica, las PYMES tienen puntos a su favor, que son: (i) en primer lugar de importancia, su capacidad potencial de abrirse a la innovación y tecnología de proceso/producto frente a la aparente inmovilidad de la gran empresa; (ii) su flexibilidad para modernizarse en los demás aspectos de administración, integración horizontal y vertical con otros "nichos" de mercado; (iii) su menor necesidad, en comparación con la gran empresa, de volúmenes de capital para llevar a cabo su modernización.

Por otro lado, existen retos y riesgos evidentes para las PYMES. La estructura familiar de administración y toma de decisiones les impide posicionarse en la vanguardia de la tecnología y la innovación. Las fuentes de financiamiento más eficientes se ubicarán en otras estructuras institucio-

nales y la banca tradicional, en general, será insuficiente para dar servicio al cúmulo de las PYMES. Además, la ausencia de las economías de escala y economías de distribución (scope economies), amplias en otros sectores y tamaños de empresa, las hacen operar con costos mayores a los competitivos y con volúmenes muy inferiores a los competitivos en una economía integrada de más de 400 millones de habitantes, como es el potencial del bloque de Norteamérica.

La experiencia en otras partes del mundo, como por ejemplo Europa, señala la necesidad de que las PYMES, dada su importancia, permanezcan en el mercado. Al mismo tiempo, se ha reconocido que un mercado expandido similar al que nos tocará vivir con el TLC obliga a generar alianzas estratégicas que emanen tanto de las mismas PYMES en el mercado competitivo, como también de la ayuda de instituciones oficiales, como el Banco de Desarrollo Europeo, la Comisión de las Comunidades y los mismos gobiernos nacionales de los países.

### Grados de alianzas estratégicas de las PYMES mexicanas

Es necesario enfatizar que existen muchos grados de alianzas estratégicas. Asimismo, cuando se piensa en alianzas estratégicas éstas pueden ocurrir entre PYMES mismas (como las uniones de compra, uniones de crédito o cooperativas de venta); entre una PYME y una o varias empresas nacionales grandes (como las relaciones de clientes/proveedores que existen ya en el terreno de autopartes), además de las que existen entre empresas mexicanas y empresas extranjeras, como las "joint ventures", subcontrataciones o adquisiciones entre grupos industriales como el caso de Gamesa/Pepsico; Unilevero Philip Morris (ésta a nivel mundial).

Para el caso futuro de México, frente a sus socios de Norteamérica, existen

los siguientes grados de establecer alianzas estratégicas que, como se ha indicado, son necesarias. Estas van desde lo más simple a lo más complejo:

\* uniones de compra y consorcios para financiamiento, como en el caso actual de las microempresas;

\* consorcios de investigación y desarrollo, que aún no existen en México;

\* alianzas en canales de distribución, tales como uniones o consorcios de venta (poco existentes en México);

\* sociedades de cooperación, en varios terrenos, con aportaciones de capital cooperativo de empresas miembros, incluso cooperación con empresas internacionales;

\* franquicias y contratos mediante licencias. Esta forma está en crecimiento en nuestro país, donde el control del proceso y producto emana de la empresa cliente, típicamente extranjera, la cual está incursionando en México pero manteniendo el control. Ejemplo de ello son los restaurantes McDonald's.

\* Sub-contrataciones y maquila, donde el control administrativo y de proceso son de libertad y responsabilidad de la empresa ubicada en México, tanto en situaciones entre empresas mexicanas como específicamente entre mexicanas y compañías extranjeras. Esta forma ha crecido también de manera explosiva en México, sobre todo después de las crisis de recesión de la década de los 80.

\* las llamadas "joint ventures", donde se genera un nuevo proceso o producto no existente anteriormente y en las cuales las aportaciones de capital para la nueva sociedad son corresponsables, así como el control de la gestión administrativa y de proceso. Los resultados en desempeño de esta forma de alianzas han sido muy buenos, pero la

"jointventure" no es frecuente hasta ahora en México.

\* "mergers" y compras o adquisiciones de empresas. Por su carácter complejo en términos financieros y legales, esta forma de alianzas está menos disponible, aunque no es excluyente, para las PYMES. De acuerdo con estudios del autor y de otros investigadores, las empresas adquiridas en general salen ganando con la adquisición. Es mucho menos claro si la empresa que integró a la adquirida en su proceso gana en las variables clave de desempeño económico en el tiempo.

### Necesidades

Las pequeñas y medianas empresas de México, ante la inminencia de la formación de la zona de libre comercio de Norteamérica, necesitan por un lado evaluar el gran proyecto de realizar alianzas estratégicas para enfrentar el reto de la integración internacional ya en proceso de formación. Por otro lado, las autoridades de nuestro país tienen mucho por hacer en la generación de regulaciones y financiamientos para que este proceso se lleve a cabo. De lo contrario, corren el riesgo de poner a las PYMES en desventaja, no solamente de posicionamiento competitivo, sino del mismo hecho de su viabilidad existencial. ◊◊

---

*Alejandro Ibarra Yúnez tiene maestrías en Economía Aplicada y Economía respectivamente de la Universidad de Michigan, Ann Arbor y de la Universidad de las Américas en Puebla. Es profesor titular del Departamento de Economía de este campus y asociado al Centro de Estudios Estratégicos. Es autor de tres libros y varios artículos sobre organización industrial, política pública e industrial, economía internacional y relaciones de México con los Estados Unidos. Clave de correo electrónico: 5343TBITTECMTYVM.*

---

## La selección de procedimientos en ingeniería de software

Dr. José Raúl Pérez

M. C. Juan Carlos Lavariega

Ing. Bertha Frausto López

En el número anterior de Transferencia se publicó el artículo, "¿Qué es ingeniería de software?", donde se explicó que la ingeniería de software tiene tres grandes componentes: métodos, procedimientos y herramientas.

**E**l término de procedimientos se refiere a todos aquellos procesos metodológicos enfocados a la planeación y control del desarrollo del producto de software, incluyendo la estimación de

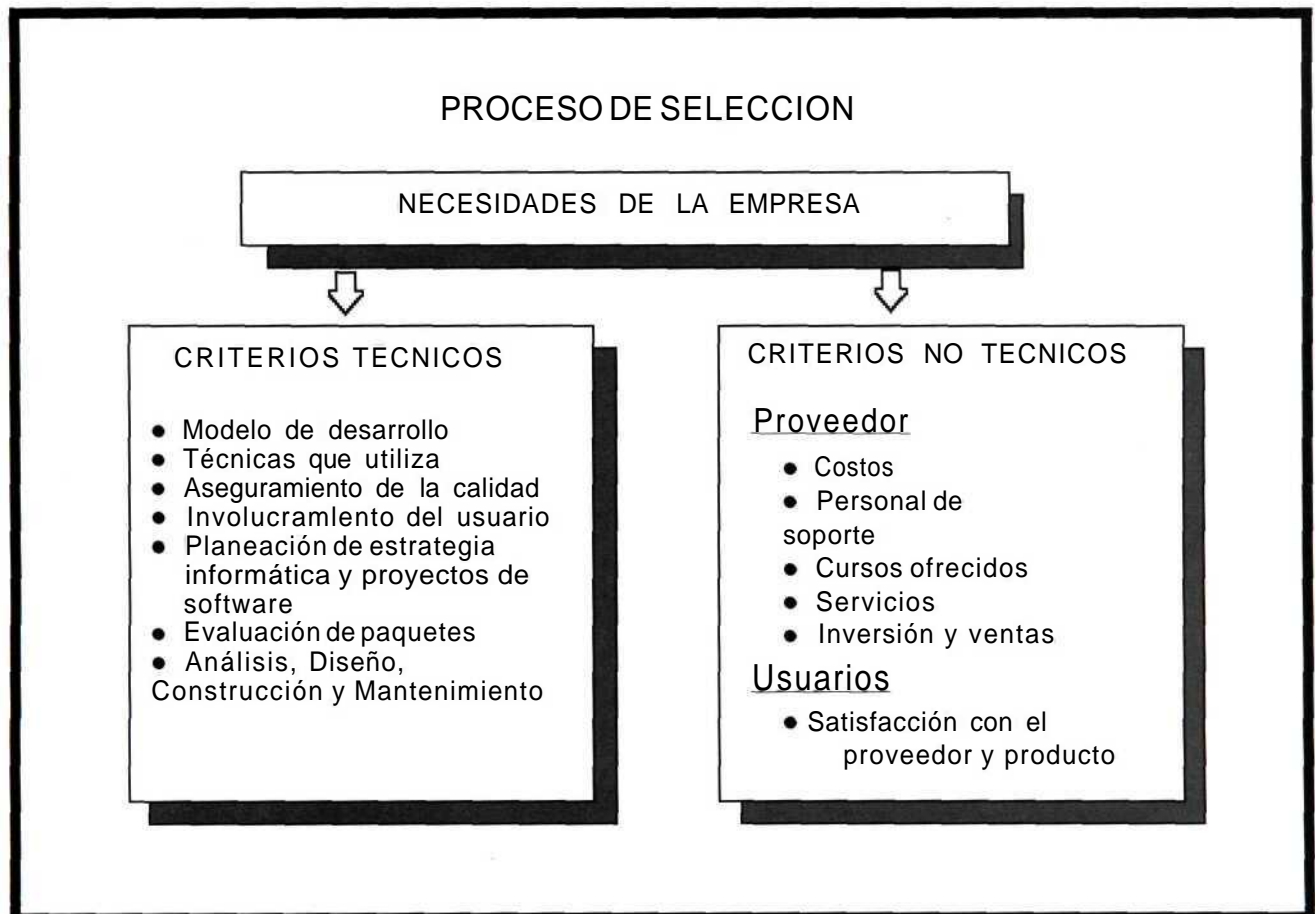
costos y riesgos, el aseguramiento de la calidad y la definición de pruebas que efectivamente validen el producto.

Procedimientos es lo que comúnmente se conoce como metodologías y es en estos procedimientos donde las empresas tienen más interés, debido principalmente a la enorme complejidad de sus sistemas y al poco control que sobre los mismos ha habido durante mucho tiempo.

Existen varias metodologías estándar, las cuales son usadas y vendidas

por las empresas de consultoría más importantes. Una metodología estándar puede ser mucho más efectiva para empresas con sistemas de información estándar, que la construcción de una por la empresa misma.

En el Centro de Investigación en Informática se ha hecho un estudio para determinar los criterios que permitan seleccionar la metodología que mejor se adapte a las necesidades de una empresa. A continuación se explica el proceso propuesto para llevar a cabo esta selección.



## Criterios de evaluación

El proceso de selección consiste en adoptar ciertos criterios tomados de las necesidades propias de una empresa. Este proceso se desarrolla en dos etapas. La primera es la definición y aplicación de los criterios técnicos a las metodologías existentes en el mercado. La segunda etapa consiste en la aplicación de los criterios no técnicos como son: costo de la metodología, servicios que los proveedores brindan, nivel de satisfacción de otros usuarios, etc.

### Análisis técnico

De acuerdo con la teoría revisada, el equipo investigador definió los criterios técnicos mínimos que se deben evaluar en una metodología. A continuación se mencionarán algunos de ellos y su importancia.

Aseguramiento de la calidad. Se considera la forma en la que la metodología se asegura de la calidad de sus productos. Es un criterio indispensable que no se puede omitir en una metodología eficiente.

Involucramiento del usuario. Es importante conocer en cuántas fases y de qué forma la metodología considera la participación del usuario final. Se busca que éste participe en el mayor número posible y de manera activa, ya sea completando documentación o realizando otras actividades, y no sólo revisando los productos y resultados de cada etapa.

Consideración de las fases de planeación de estrategia informática y de proyectos de software. Planeación informática es el proceso mediante el cual se identifican los sistemas de información necesarios con base en los objetivos de la empresa. En el proyecto de software, se considera importante que la metodología incluya una recomendación para la estructuración de los grupos de trabajo; que exista congruencia con la planeación informática; y que se utilice un método eficiente para el control de proyectos.

Nivel de profundidad en las fases de análisis, diseño, construcción y mantenimiento. La metodología debe incluir alguna forma de verificar que el diseño realmente cumpla con los requerimientos identificados en la fase de análisis; debe sugerir la forma de definir estándares de programación; e incluir alguna forma de control para que se respeten los estándares; y asegurar la producción de documentación efectiva. En la fase de mantenimiento es aconsejable que se lleve un control de los cambios hechos en el sistema con respecto al original, y que se garantice la actualización de la documentación del sistema.

Existencia de una técnica para la evaluación de paquetes comerciales. Es importante porque se puede ahorrar tiempo utilizando estos paquetes como una alternativa al desarrollo de la aplicación.

Una vez aplicados estos criterios, se seleccionan las metodologías que mejor resulten evaluadas, para continuar con el análisis no técnico.

### Análisis no técnico

En el análisis no técnico se consideran los factores externos a las cuestiones técnicas propias de las metodologías. Estos factores externos incluyen el comportamiento de las compañías proveedoras y la satisfacción del usuario. Consiste básicamente de las siguientes actividades:

- Investigar la infraestructura de apoyo de los proveedores de metodologías en cuanto a servicios se refiere, su base instalada en la ciudad y el país, cursos ofrecidos, servicios de consultoría, etc.

- Entrevistar a usuarios de las metodologías para determinar su grado de satisfacción con los proveedores y con los productos a nivel nacional e internacional.

### Conclusiones

La selección de una metodología debe ser una actividad inicial dentro de un

plan estratégico de información. Sigue un paso no menos importante y crucial como es la implantación, actividad que debe apoyarse en las herramientas CASE las cuales, por su importancia, se cubrirán en el siguiente artículo de esta serie.

Una vez que las herramientas (metodología y CASE correspondiente) han sido evaluadas y seleccionadas es necesario proceder al proceso de implantación considerando el contexto organizacional en el que serán aplicadas. Se deberá tener en cuenta que la implantación de este tipo de herramientas representa un cambio radical en el método de trabajo del departamento de sistemas y de la empresa en general; así mismo, se debe estar consciente del costo involucrado en el cambio. Si no se lleva a cabo adecuadamente este proceso se corre el riesgo de retrasar varios años la posibilidad de implantar este tipo de herramientas en una empresa.

El tener la mejor metodología, las mejores herramientas CASE y los mejores elementos de trabajo no garantizan el éxito; es importante la eficiente utilización de los mismos bajo el seguimiento de una disciplina de trabajo. <>

---

*El Dr. Pérez obtuvo el grado doctoral en la Universidad de Rennes, Francia, en 1990. Desde agosto de 1990 es profesor investigador del C.I.I., donde colabora con la industria en el área de ingeniería de software. Clave correo electrónico: RPerez@MTECV2.MTY.ITESM.MX.*

*El Ing. Lavariega colabora en el C.I.I. como profesor de planta desde septiembre de 1990. Obtuvo el grado de Maestro en Ciencias Computacionales en junio de 1990 en el ITESM. Clave correo electrónico: LJARQUIN@MTECV2.MIY.ITESM.MX.*

*La Ing. Frausto colabora en el C.I.I. como asistente de investigación desde enero de 1991. Actualmente estudia la Maestría en Sistemas Computacionales.*

---

*En un ambiente de alta competitividad en la producción de bienes y servicios, la eficiencia en el manejo de la información se vuelve esencial.*

## SEMINARIOS DE SISTEMAS TELEINFORMATICOS Y DE COMUNICACIONES EN LA EMPRESA

### Objetivos:

- Presentar la problemática de los sistemas de comunicación al interior y al exterior de la empresa.
- Intercambiar experiencias entre directores, administradores y desarrolladores de sistemas de comunicación.
- Mostrar las diferentes técnicas de diseño y las estrategias de desarrollo.
- Proporcionar a los participantes un contacto directo con diferentes tecnologías de hardware y software a través de prácticas de laboratorio.
- Concientizar de los cambios trascendentes que representa la integración de la teleinformática y los sistemas de comunicación en la empresa moderna y competitiva.

#### SEMINARIOS

- I Sistemas de Comunicación Internos de la Empresa
- II Sistemas de Comunicación Externos de la Empresa
- III Planeación, Diseño y Desarrollo de Redes Empresariales
- IV Administración de Redes

#### FECHA

- 7 y 8 de febrero
- 6 y 7 de marzo
- 10 y 11 de abril
- 8 y 9 de mayo

Dirigido a: Directores y gerentes de informática, administradores y diseñadores de sistemas de telecomunicaciones.

#### INFORMES

*Centro de Investigación en Informática, ITESM. Sucursal de Correos "j".  
Monterrey N. L. 64849 Tel. 58-20-00 exts. 5076 y 5078  
FAX: (83) 58-07-71 ó 58-20-00 ext. 5081 (pedir tono)*

### *Centro de Sistemas de Manufactura*

## LSM aplica tecnología a administración de costos en manufactura

Ing. Jaime D. Garza Martínez

**U**n entorno económico enfocado a la fabricación de una gran cantidad de productos con ciclos de vida cortos enfrenta la necesidad de contar con una herramienta para la toma de decisiones. Además de ser sencilla y fácil de emplearse, esta herramienta debe tener la capacidad de englobar el alto número de factores de diferente índole que afecta el costo de un cambio de proceso y de tecnología de equipo o producto.

Por esta razón es importante conocer el costo que implica cada actividad involucrada, e identificar los puntos donde

se desarrolla dentro de la compañía. Estos aspectos facilitan el análisis de procesos de manufactura e impactan directamente en la competitividad de una empresa.

Como una respuesta a estas necesidades, un grupo de profesores e investigadores del Centro de Sistemas de Manufactura (CSM) integró en 1987 el Laboratorio de Sistemas de Materiales (LSM). El área principal del LSM se enfoca al costeo de nuevos procesos, como por ejemplo, hacer factible la sustitución de materiales. Las entidades que participaron en la realización de este

laboratorio fueron el ITESM, Campus Monterrey, el Massachusetts Institute of Technology (MIT) y algunas empresas mexicanas de la localidad.

El objetivo del LSM es dar servicio de consultoría a la industria en el área de administración y costos mediante:

- la aplicación y el desarrollo de técnicas y herramientas que auxilian el análisis de productos y/o procesos,
- la sustitución de materiales desde el punto de vista de eficiencia técnica y económica, incluyendo su factibilidad

*En un ambiente de alta competitividad en la producción de bienes y servicios, la eficiencia en el manejo de la información se vuelve esencial.*

## SEMINARIOS DE SISTEMAS TELEINFORMATICOS Y DE COMUNICACIONES EN LA EMPRESA

### Objetivos:

- Presentar la problemática de los sistemas de comunicación al interior y al exterior de la empresa.
- Intercambiar experiencias entre directores, administradores y desarrolladores de sistemas de comunicación.
- Mostrar las diferentes técnicas de diseño y las estrategias de desarrollo.
- Proporcionar a los participantes un contacto directo con diferentes tecnologías de hardware y software a través de prácticas de laboratorio.
- Concientizar de los cambios trascendentes que representa la integración de la teleinformática y los sistemas de comunicación en la empresa moderna y competitiva.

#### SEMINARIOS

- I Sistemas de Comunicación Internos de la Empresa
- II Sistemas de Comunicación Externos de la Empresa
- III Planeación, Diseño y Desarrollo de Redes Empresariales
- IV Administración de Redes

#### FECHA

- 7 y 8 de febrero
- 6 y 7 de marzo
- 10 y 11 de abril
- 8 y 9 de mayo

Dirigido a: Directores y gerentes de informática, administradores y diseñadores de sistemas de telecomunicaciones.

#### INFORMES

*Centro de Investigación en Informática, ITESM. Sucursal de Correos "j".  
Monterrey N. L. 64849 Tel. 58-20-00 exts. 5076 y 5078  
FAX: (83) 58-07-71 ó 58-20-00 ext. 5081 (pedir tono)*

### *Centro de Sistemas de Manufactura*

## LSM aplica tecnología a administración de costos en manufactura

Ing. Jaime D. Garza Martínez

**U**n entorno económico enfocado a la fabricación de una gran cantidad de productos con ciclos de vida cortos enfrenta la necesidad de contar con una herramienta para la toma de decisiones. Además de ser sencilla y fácil de emplearse, esta herramienta debe tener la capacidad de englobar el alto número de factores de diferente índole que afecta el costo de un cambio de proceso y de tecnología de equipo o producto.

Por esta razón es importante conocer el costo que implica cada actividad involucrada, e identificar los puntos donde

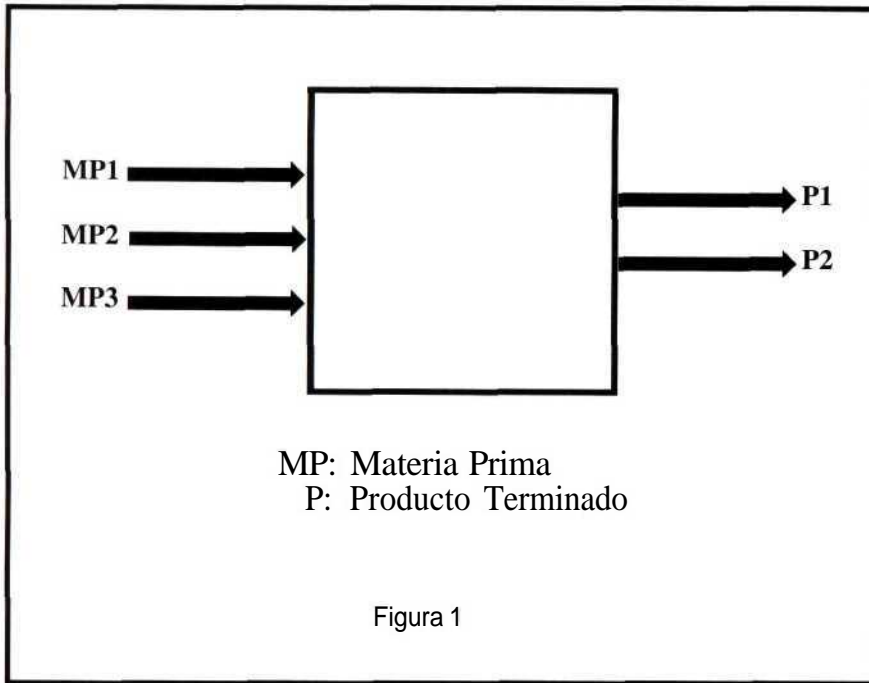
se desarrolla dentro de la compañía. Estos aspectos facilitan el análisis de procesos de manufactura e impactan directamente en la competitividad de una empresa.

Como una respuesta a estas necesidades, un grupo de profesores e investigadores del Centro de Sistemas de Manufactura (CSM) integró en 1987 el Laboratorio de Sistemas de Materiales (LSM). El área principal del LSM se enfoca al costeo de nuevos procesos, como por ejemplo, hacer factible la sustitución de materiales. Las entidades que participaron en la realización de este

laboratorio fueron el ITESM, Campus Monterrey, el Massachusetts Institute of Technology (MIT) y algunas empresas mexicanas de la localidad.

El objetivo del LSM es dar servicio de consultoría a la industria en el área de administración y costos mediante:

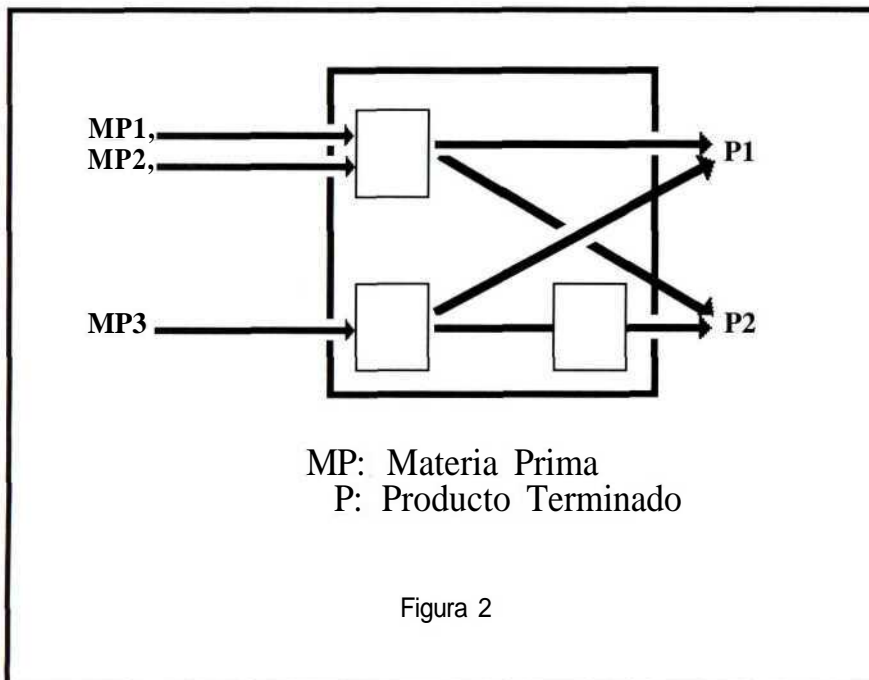
- la aplicación y el desarrollo de técnicas y herramientas que auxilian el análisis de productos y/o procesos,
- la sustitución de materiales desde el punto de vista de eficiencia técnica y económica, incluyendo su factibilidad



• el apoyo a la toma de decisiones en el campo de la tecnología de manufactura.

Entre los logros del trabajo realizado en el LSM se puede señalar la transferencia de tecnología conocida como modelos de costeo y la función de atributos múltiples, ambas desarrolladas originalmente por el MIT.

La técnica de modelos de costeo es una herramienta que ayuda a elaborar diferentes escenarios de producción vía alternativas tecnológicas y a analizar su factibilidad tanto técnica como económica. La función de atributos múltiples consiste en cuantificar factores de tipo cualitativo, que son difíciles de evaluar consistentemente en diferentes enfo-



ques y que afectan también la decisión tecnológica.

Los modelos de costeo son ampliamente utilizados en el MIT para probar la factibilidad de inversión en una planta que produzca un producto con tecnología de equipo y tecnología de producto, específicamente mediante el empleo de nuevos materiales, y en función del volumen de producción. En el ITESM la necesidad marcó el desarrollo de las técnicas; el modelo de costeo encontró mejor utilización en muchas industrias locales que demandaban verificar sus sistemas de costeo existentes, y no tanto para conocer la factibilidad de nuevas inversiones.

La herramienta es utilizada con éxito para la toma de decisiones pues desglosa los costos en los centros que los producen, muestra áreas de oportunidad y/o mejora y presenta una gran versatilidad para realizar análisis de sensibilidad. Empresas de diversos giros, como las de las industrias del cemento, vidrio, papel, metal-mecánica y cerámica, han requerido modelar sus procesos. Otra característica importante es que se detallan los costos basados en las actividades específicas que cada departamento le brinda al producto (Activity-Based Costing. Kaplan. HBS, abril 1988).

Un caso específico que se analizó en el LSM fue el del proceso de fabricación continuo con mezcla líquida de materias primas y productos. Este proceso era tradicionalmente costeado por prorrateo proporcional en función del volumen de producción de cada producto (figura 1). Cuando se estudió el proceso a detalle fue posible identificar que el verdadero comportamiento del centro de costos era el mostrado en la figura 2, donde cada cuadro representa una operación que agrega valor al producto.

Esto permite:

1. Conocer el costo real de cada producto.

2. Instalar dispositivos de medición para flujo de materiales en diferentes puntos de la operación.

3. Determinar el volumen de materia prima real consumido por producto, de tal manera que permita distribuirlos costos proporcionalmente.

4. Conocer el margen de utilidad real de cada producto.

5. Reestructurar la estrategia de la mezcla productiva.

6. Reestructurar la estrategia de precios para cada producto.

y. Implantar mejoras de operación en los puntos señalados, al redistribuir los costos.

Hoy por hoy la aplicación de estos modelos se enfoca a estudios de análisis de factibilidad para nuevas inversiones, sobre todo en procesos que requieren compra de equipos descontaminantes o de mayor tecnología, como se hace en el MIT. En estos análisis se incluyen aspectos ingenieriles como datos de eficiencia de ciertos equipos, vida útil de ciertos materiales y el empleo de energéticos alternativos que sean menos contaminantes, y se enfrentan a costos de inversión así como a costos de mano de obra y producción.

Actualmente el desarrollo de estos modelos es una estrategia importante para el apoyo al tomador de decisiones, quien se ve ante la necesidad de introducir nuevas técnicas de manufactura o nuevos y sofisticados equipos, y debe conocer cuánto se está dispuesto a pagar por estas innovaciones y cómo incrementarán la competitividad. <>

*El M. A. Jaime Daniel Garza Martínez cursó sus estudios de Maestría en Administración con especialidad en Mercadotecnia en el ITESM, Campus Monterrey. Actualmente labora como profesor de planta en el Centro de Sistemas de Manufactura.*

Bitnet: JEGARCIA@TECMTYVM

## Centro de Optica

# Geodímetro en fibras ópticas

## Sensor optoelectrónico para determinación de longitudes de fibras ópticas

M. I. Ricardo Contreras

M. C. Angélica Morales

Ing. Marco Tulio Mata

**L**os sistemas de control en procesos de medición demandan con mayor frecuencia de altos estándares de precisión, y

el caso de las fibras ópticas no se encuentra exenta de la necesidad de cubrir estos requerimientos. En la industria manufacturera de cable óptico es indispensable conocer con exactitud las longitudes de fibra óptica con la que son elaborados los cables. Debido a que pasan previamente por un proceso de diseño, es necesario la medición de los componentes con que son fabricados, incluyendo las fibras ópticas que los constituyen.

El diseño de equipos para medición de distancias con una alta precisión ha sido desarrollado para la industria de la construcción y el campo militar desde hace más de 30 años, por compañías europeas y norteamericanas.

En años recientes, surgió la idea de adaptar sistemas ópticos a este tipo de dispositivos con el propósito de medir cambios de longitud en fibras ópticas y tener control sobre los mismos, cuando el cable en el que se encuentran las fibras es sometido a esfuerzos de tensión durante un proceso de control de calidad. Para satisfacer esta necesidad, se hizo la adaptación óptica necesaria a un geodímetro o telémetro optoelectrónico,

esto es, un instrumento de medición cuyo principio de operación es esencialmente por reflexión.

### Metodología

El geodímetro opera básicamente bajo el esquema fundamental de un sensor óptico reflectivo, como se observa en la figura 1. El haz de luz proveniente del emisor se refleja hacia el receptor a través de un prisma con película reflectora, o de un espejo. Con este dispositivo se pueden lograr mediciones hasta de 15 km de distancia con muy alta precisión.

La luz que proviene del emisor es la de un diodo láser que emite a una longitud de onda de 910 nm (nanómetros  $10^{-9}$  m) en el espectro infrarrojo, no visible. La electrónica del sistema se encuentra diseñada para hacer modular al diodo láser en tres diferentes frecuencias que asocian longitudes de onda a distancias entre 10 km y 1 km, 1 km y 10 m, y entre 10 m y 2 mm. Por otra parte, el receptor, o detector de fase, es un fotodiodo de avalancha (APD) altamente sensible, que responde a señales del orden de nanowatts ( $10^{-9}$  Watts) de potencia óptica.

### Adaptación de fibras ópticas

El objetivo ahora consiste en adaptar la óptica necesaria a este dis-



2. Instalar dispositivos de medición para flujo de materiales en diferentes puntos de la operación.

3. Determinar el volumen de materia prima real consumido por producto, de tal manera que permita distribuirlos costos proporcionalmente.

4. Conocer el margen de utilidad real de cada producto.

5. Reestructurar la estrategia de la mezcla productiva.

6. Reestructurar la estrategia de precios para cada producto.

y. Implantar mejoras de operación en los puntos señalados, al redistribuir los costos.

Hoy por hoy la aplicación de estos modelos se enfoca a estudios de análisis de factibilidad para nuevas inversiones, sobre todo en procesos que requieren compra de equipos descontaminantes o de mayor tecnología, como se hace en el MIT. En estos análisis se incluyen aspectos ingenieriles como datos de eficiencia de ciertos equipos, vida útil de ciertos materiales y el empleo de energéticos alternativos que sean menos contaminantes, y se enfrentan a costos de inversión así como a costos de mano de obra y producción.

Actualmente el desarrollo de estos modelos es una estrategia importante para el apoyo al tomador de decisiones, quien se ve ante la necesidad de introducir nuevas técnicas de manufactura o nuevos y sofisticados equipos, y debe conocer cuánto se está dispuesto a pagar por estas innovaciones y cómo incrementarán la competitividad. <>

*El M. A. Jaime Daniel Garza Martínez cursó sus estudios de Maestría en Administración con especialidad en Mercadotecnia en el ITESM, Campus Monterrey. Actualmente labora como profesor de planta en el Centro de Sistemas de Manufactura.*

Bitnet: JEGARCIA@TECMTYVM

## Centro de Optica

# Geodímetro en fibras ópticas

## Sensor optoelectrónico para determinación de longitudes de fibras ópticas

M. I. Ricardo Contreras

M. C. Angélica Morales

Ing. Marco Tulio Mata

**L**os sistemas de control en procesos de medición demandan con mayor frecuencia de altos estándares de precisión, y

el caso de las fibras ópticas no se encuentra exenta de la necesidad de cubrir estos requerimientos. En la industria manufacturera de cable óptico es indispensable conocer con exactitud las longitudes de fibra óptica con la que son elaborados los cables. Debido a que pasan previamente por un proceso de diseño, es necesario la medición de los componentes con que son fabricados, incluyendo las fibras ópticas que los constituyen.

El diseño de equipos para medición de distancias con una alta precisión ha sido desarrollado para la industria de la construcción y el campo militar desde hace más de 30 años, por compañías europeas y norteamericanas.

En años recientes, surgió la idea de adaptar sistemas ópticos a este tipo de dispositivos con el propósito de medir cambios de longitud en fibras ópticas y tener control sobre los mismos, cuando el cable en el que se encuentran las fibras es sometido a esfuerzos de tensión durante un proceso de control de calidad. Para satisfacer esta necesidad, se hizo la adaptación óptica necesaria a un geodímetro o telémetro optoelectrónico,

esto es, un instrumento de medición cuyo principio de operación es esencialmente por reflexión.

### Metodología

El geodímetro opera básicamente bajo el esquema fundamental de un sensor óptico reflectivo, como se observa en la figura 1. El haz de luz proveniente del emisor se refleja hacia el receptor a través de un prisma con película reflectora, o de un espejo. Con este dispositivo se pueden lograr mediciones hasta de 15 km de distancia con muy alta precisión.

La luz que proviene del emisor es la de un diodo láser que emite a una longitud de onda de 910 nm (nanómetros  $10^{-9}$  m) en el espectro infrarrojo, no visible. La electrónica del sistema se encuentra diseñada para hacer modular al diodo láser en tres diferentes frecuencias que asocian longitudes de onda a distancias entre 10 km y 1 km, 1 km y 10 m, y entre 10 m y 2 mm. Por otra parte, el receptor, o detector de fase, es un fotodiodo de avalancha (APD) altamente sensible, que responde a señales del orden de nanowatts ( $10^{-9}$  Watts) de potencia óptica.

### Adaptación de fibras ópticas

El objetivo ahora consiste en adaptar la óptica necesaria a este dis-

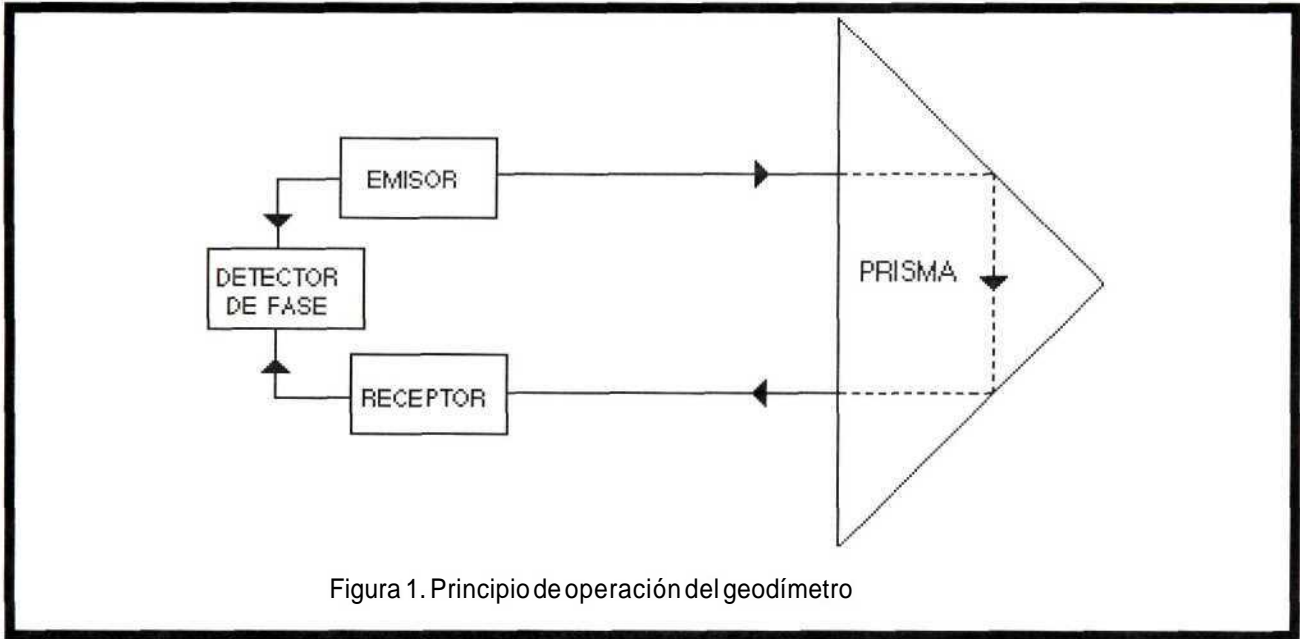


Figura 1. Principio de operación del geodimetro

positivo, con el propósito de medir longitudes de fibras ópticas tanto monomodo como multimodo, fabricadas con diámetros del núcleo por donde viaja la luz, de 8 a 10 micras, y de 50 a 100 micras, respectivamente.

El arreglo óptico diseñado es como el que se muestra en la figura 2. El haz de luz a la salida del emisor, y después de pasar por la tercer lente plano convexa,

se encuentra colimado, es decir, paralelo y por lo tanto, no cambia de diámetro. El diámetro del haz a la salida de esta lente es de aproximadamente 5 cm. Otra lente (4) plano convexa, con el mismo diámetro de apertura del haz, se coloca de frente para descolimar la luz y enfocarla. La mancha del haz ideal en el plano focal se espera que sea del orden de 0.01 a 0.1 mm de diámetro, pero debido a las aberraciones ópticas del

sistema, esto es, imperfecciones del haz de luz del sistema, el punto focal se ensancha y la luz no se encuentra totalmente concentrada en un punto definido, sino que presenta divergencia. Para cambiar esta situación debe emplearse un sistema de lentes que corrija las aberraciones, procurando obtener el mínimo de pérdidas de luz en dicho punto.

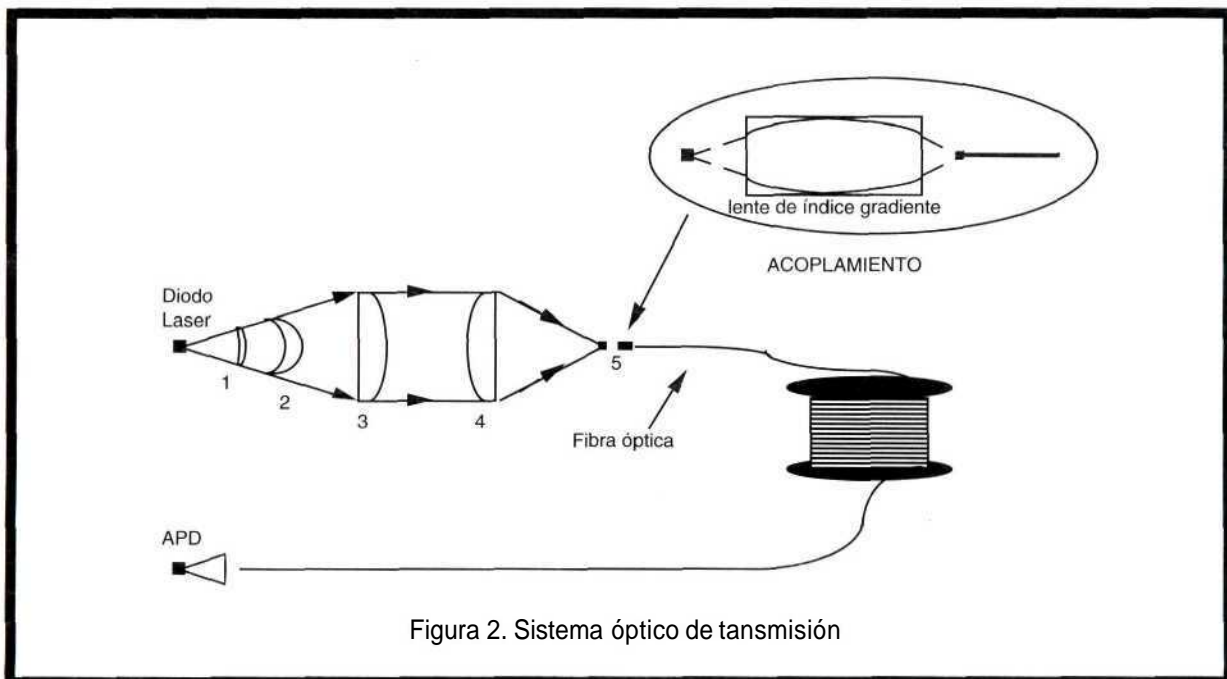


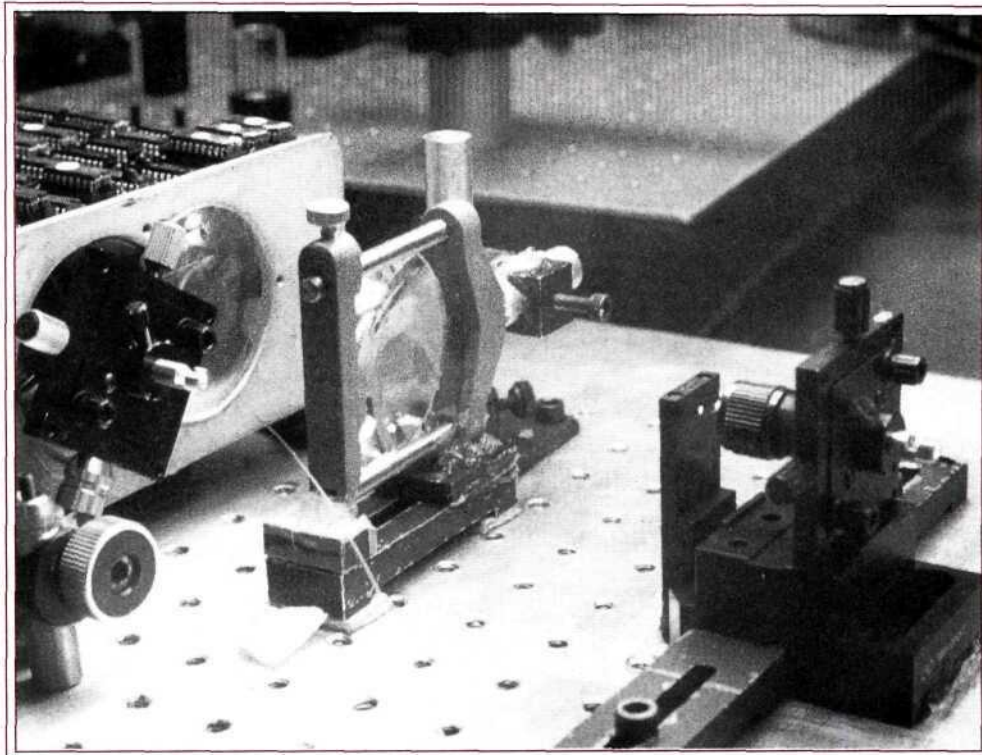
Figura 2. Sistema óptico de transmisión

La razón por la cual es importante conservar el máximo de potencia óptica proveniente de la fuente y además, tener una mancha definida en el plano focal, es porque el resto del acoplamiento se realiza con componentes microópticos y se requiere de una muy buena calidad del haz, sobre todo cuando se trata de fibras monomodo, ya que son las fibras que tienen los diámetros más pequeños.

En la figura 2 se muestra una ampliación del punto donde se realiza el acoplamiento a la fibra óptica, de la cual se desea conocer su longitud. Para acoplar el haz de luz en la fibra se utiliza una pequeña lente cilíndrica de índice gradiente, cuyas dimensiones son de 5.4 mm de longitud y 1.3 mm de diámetro. Este tipo de lentes, además de definir la mancha del haz, corrigiendo parte de las aberraciones, produce en su foco (a 0.3 mm de su extremo de salida), un punto con un diámetro del orden de micrómetros, que bien puede ser introducido en el núcleo de las fibras. Esta situación se puede apreciar en la fotografía de la figura 3. La introducción de estas nuevas lentes involucra factores de corrección que deben ser considerados.

### Pruebas y resultados

Cuando se ha introducido el haz de luz en la fibra óptica, se dirige su extremo de salida al receptor, para proceder a la medición. Para fibras ópticas multimodo se pierde de un 30 a 70% de intensidad luminosa a la salida, dependiendo del diámetro del núcleo y de la longitud de fibra; para fibras monomodo, cuyos núcleos son muy pequeños se pierde de un 80 a un 98%. Lo sorprendente es que aún con estos niveles de intensidad es posible detectar la señal. Durante las pruebas de medición debe tenerse en cuenta el cambio de fase que existe,




Vista del geodímetro montado

dada la diferencia entre medir distancia en el aire y distancia en el vidrio.

Las mediciones de interés se realizan a carretes o bobinas con longitudes de fibra que oscilan entre los 500 m y 3 km, ya que a partir de éstas es que se desea elaborar el cable.

Algunas de las ventajas que se obtienen con el desarrollo de este dispositivo son: alta contabilidad en la medición de longitudes de fibra con precisiones milimétricas, amplias condiciones de repetibilidad, así como la sencillez y facilidad de operación del sistema óptico, el cual es de tamaño reducido.

Este sensor fue diseñado y desarrollado en el área de sensores de fibras ópticas del Centro de Óptica para la empresa Conductores LATINCASA. Actualmente se realizan las últimas pruebas y se perfecciona el sistema para fibras de diámetros pequeños (monomodo). 

---

*EIM. I. Ricardo Contreras estudia actualmente el Doctorado en Óptica en el Centro de Investigaciones Científicas y de Educación Superior de Ensenada, Baja California (CICESE). Es director del Centro de Óptica. Clave de correo electrónico: RCONTRER@MTECV2.ITESM.MX?*

*La M. C. Angélica Morales obtuvo la Maestría en Física Aplicada con especialidad en Óptica en el Centro de Investigaciones Científicas y de Educación Superior de Ensenada, Baja California (CICESE) en 1990. Actualmente es profesora del Centro de Óptica.*

*El Ing. Marco Tulio Mata cursa actualmente la Maestría en Ingeniería de Control en el ITESM, Campus Monterrey. Es asistente de investigación en el Centro de Óptica.*

---

## Nueva utilidad para los residuos vegetales

Ing. Javier Rivas Ramos

Lic. Claudia Mijares Cortés

**P**or lo general, en los procesos agrícolas siempre se obtienen residuos vegetales como cascara, pajas, troncos, etc. que no tienen una aplicación directa desde el punto de vista industrial, ya que una vez que se separa lo que se necesita para la alimentación humana los residuos se desechan, se queman o en el mejor de los casos se utilizan como alimento para ganado.

Entre las posibles formas de aprovechamiento de los residuos vegetales está la de convertirlos a carbones activados. Esta transformación se lleva a cabo mediante procesos termoquímicos realizados a temperatura y atmósfera controlada en presencia de agentes químicos activadores.

El carbón activado o activo es un material carbonáceo microcristalino, cuya propiedad más importante es su gran poder de absorción. Esta se debe principalmente a una estructura altamente porosa que le confiere las propiedades fisicoquímicas que lo caracterizan como: porosidad, radio medio, diámetro y volumen del poro, distribución de estructura de la superficie, densidad aparente, número y resistencia a la abrasión, porcentaje y composición de sus cenizas, su pH y primordialmente su área superficial. Estas propiedades se conjugan para buscarla alta eficiencia del carbón activado para cada uso en particular.

Las aplicaciones de los carbones activados en la industria son variadas y además, de creciente importancia económica. Entre algunas de ellas se en-

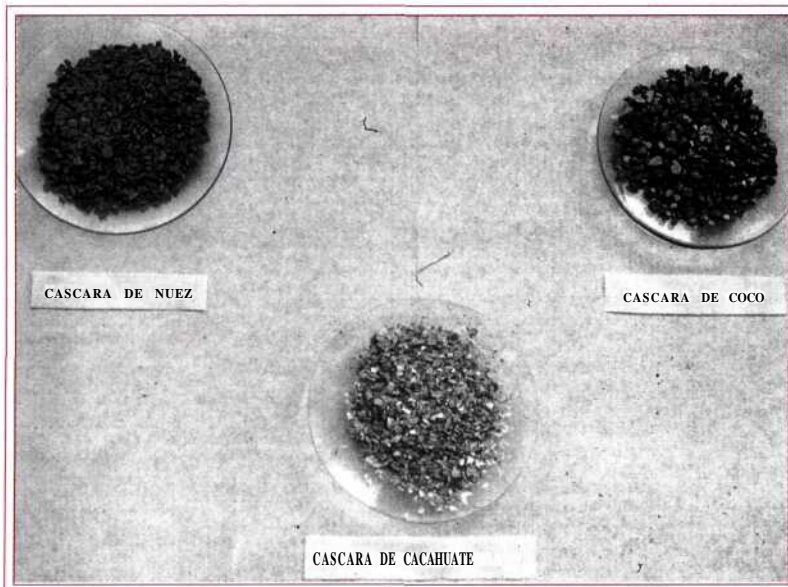
cuentran: la purificación de gases tóxicos, el tratamiento de aguas residuales; las purificaciones y separaciones de los componentes químicos de mezclas heterogéneas y la preparación de catalizadores para procesos químicos industriales. También se utilizan en la investigación científica para obtener productos químicos de calidad.

Un ejemplo típico de la utilización de estas sustancias se puede encontrar en la industria del perfume, donde los carbones activados son utilizados para quitar el olor a alcohol de los perfumes. Además, en la vida diaria se puede encontrar una diversidad de usos para estas sustancias, como es el caso de la fabricación de aparatos que se colocan en los refrigeradores para minimizar el mal olor.

Debido a la creciente importancia de los carbones activados en la actualidad, en el Departamento de Química se realizó una investigación, a nivel de laboratorio, con el fin de obtener carbón activado de alta área de superficie a partir de residuos vegetales.

Las materias primas que se utilizaron en esta investigación fueron las cascara de cacahuate, coco y nuez que se generan en gran cantidad en nuestro país. Sin embargo, cabe aclarar que es posible utilizar otros residuos vegetales.

Los experimentos de la investigación se llevaron a cabo de acuerdo con las siguientes etapas:



Residuos vegetales de donde se produjo el carbón activado

Etapa 1. Preparación de la materia prima. La preparación de ésta consistió en: a) la eliminación de residuos de material comestible y ajeno a la cáscara, b) la molienda y el tamizado de diferentes tamaños de partícula y c) el secado a condiciones ambientales.

Etapa 2. Lavado inicial, en donde se trata la materia prima con una solución de ácido sulfúrico con el fin de eliminar la mayor cantidad posible de cenizas, materiales resinosos y sustancias hidrolizables.

Etapa 3. Impregnación de agente activante a la materia prima.

Etapa 4. Secado. Se eliminó la humedad antes de carbonizar el material para evitar la brusca evaporación del agua, controlando la temperatura y el tiempo de secado.

Etapa 5. Carbonización. La materia prima impregnada con agente activante y seca se llevó a temperaturas de entre 350 y 650 grados centígrados, regulándose también el tiempo y la atmósfera de carbonización.

Etapa 6. Activación: El "residuo" orgánico carbonoso que resultó de la etapa anterior se activa térmicamente a diferentes atmósferas, controlándose tiempo de activación y temperatura.

Etapa 7. Eliminación de agente activante. El carbón activado fue lavado con soluciones ácidas y/o agua hasta que las pruebas que indican la presencia de agente activante resultaran negativas.

Etapa 8. Ajuste de tamaño de partícula. El carbón activado se hizo pasar a través de diversas mallas para ajustar su tamaño de partícula y así facilitar la determinación del área de superficie.


Para la ejecución organizada de los experimentos se empleó la metodología del diseño paramétrico de Taguchi, la cual utiliza arreglos ortogonales (A.O.), que son diseños factoriales altamente fraccionados del tipo matricial. El objetivo del diseño de parámetros es seleccionar las condiciones óptimas de los factores o variables involucrados en la obtención de un producto y/o proceso para que sean menos sensibles a las variaciones que están fuera de control.

Para esta investigación se seleccionó un arreglo ortogonal L36 (29X38) con 9 variables a 2 niveles y 8 variables a 3 niveles, obteniéndose un total de 72 experimentos.

A los resultados obtenidos en la experimentación se efectuó un "análisis de varianza" y su "análisis regular" de los efectos de cada factor y de los promedios de cada nivel de las variables de control, para poder obtener la mejor combinación de las variables.

En conclusión, la investigación logró el objetivo planteado, obteniéndose un carbón activado con una alta área de superficie del orden de 796, 2m<sup>2</sup>/g. a partir de residuos vegetales como fue-

ron las cáscaras de cacahuete, coco, y nuez. Lo anterior comprueba una vez más la eficacia del diseño de parámetros de Taguchi con relación al diseño de experimentos tradicional y de los complicados métodos de optimización tradicionales.

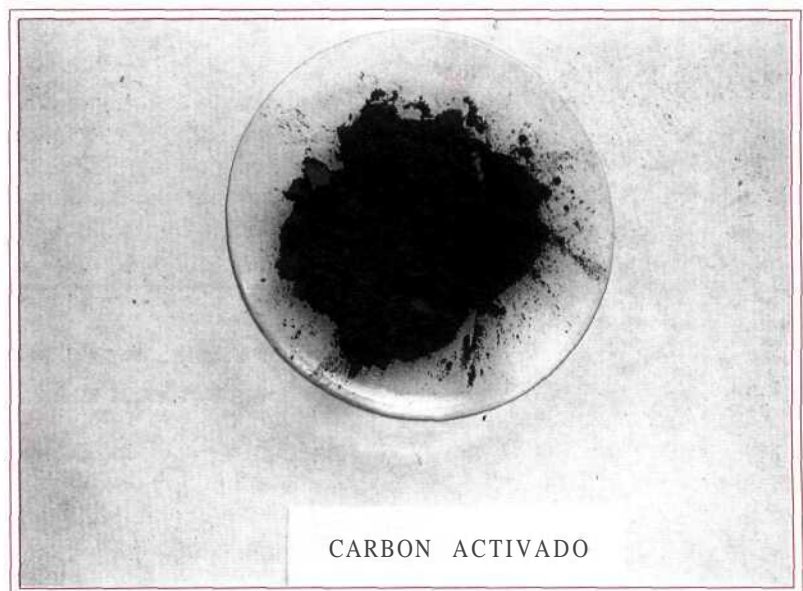
Cabe mencionar, que también es posible obtener otros compuestos químicos de importancia industrial a partir de los residuos vegetales, de acuerdo con el proceso que se aplica y con las propiedades características de cada residuo vegetal. 

---

*El Ing. Javier Rivas Ramos es profesor emérito de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos de Lima, Perú (1984). Actualmente es profesor de planta del Departamento de Química del ITESM, Campus Monterrey.*

*La Lic. Claudia Mijares Cortés es Licenciada en Ciencias Químicas egresada del ITESM en 1989. Actualmente trabaja como Jefe de Investigación en una empresa de la localidad.*

---




**Carbón activado obtenido en la experimentación**

## Con apoyo interdisciplinario alumnos ganan concurso

En noviembre del año pasado resultaron ganadores del Certamen Nacional Juvenil de Ciencia y Tecnología 1991, categoría AA (17 a 22 años), en el área de robótica, cuatro alumnos de la carrera de Ingeniería en Sistemas Electrónicos del Campus Monterrey. Este certamen fue patrocinado por instituciones y organismos de educación e investigación, secretarías y otras dependencias gubernamentales, así como empresas particulares y paraestatales.


El proyecto que mereció este reconocimiento para los alumnos de noveno semestre, Raúl Rubio Quintero-Mármol, Antonio Loria Pérez, Juan José Villa Valls y Evangelina Lastra Colorado se titula "Desarrollo de un captor tridimensional por medio de cortes láser". En la realización de este trabajo los alumnos recibieron asesoría del Dr. José Luis Gordillo, profesor del Centro de Inteligencia Artificial, y apoyo, en cuanto al uso de equipo e instalaciones, del Centro de Óptica.

El captor tridimensional que crearon sirve para reconstruir formas y hacer mediciones con mucha precisión a través de un láser, mecanismos ópticos y electrónicos para convertir el rayo láser en un plano de luz dirigible, y una cámara. Los procesos se controlan mediante varios programas computacionales. Las aplicaciones de la tecnología en el campo de la manufactura serían diversas; como por ejemplo, ingeniería de reversa para obtener formas de objetos y procesarlas mediante un sistema CAD-CAM o la verificación automática de la calidad de un producto en cuanto a dimensiones. Según el Dr. Gordillo, el valor de esta investigación estudiantil radica en la originalidad de la implantación de un principio científico conocido. 

## ITESM adquiere acceso a supercomputadora

Como parte de un convenio de colaboración entre el Centro de Inteligencia Artificial (CIA) y el Cognitive Systems Laboratory (CSL) de la Universidad de Texas A&M en los Estados Unidos, se facilita a los profesores del ITESM el acceso a la supercomputadora Cray 2Y-MP del Centro de Cómputo de la universidad texana.

Otro ejemplo de la colaboración que se está dando entre las dos instituciones de educación superiores la visita en octubre pasado del Dr. Richard Simmons, codirector del Cognitive Systems Laboratory y profesor del Departamento de Ciencias Computacionales de la misma universidad. A invitación del CIA, el Dr. Simmons vino a impartir una serie de conferencias sobre sistemas basados en el conocimiento y en particular, sobre las herramientas de construcción de sistemas expertos y asociados expertos.

Además, la presencia del Dr. Simmons sirvió como apoyo a una clase de la materia Sistemas Basados en el Conocimiento que se imparte dentro de la maestría en Ingeniería de Sistemas Computacionales. Durante su estancia el visitante calificó de excelente el nivel de los investigadores y alumnos de maestría quienes asistieron a las conferencias, y destacó la importancia de la relación cercana entre el CIA y la industria, manifiesta en diversos proyectos de investigación y desarrollo. 

## El láser y sus aplicaciones en la medicina

Con este tema ofrece el Centro de Óptica un seminario con una serie de objetivos:

\* Dar a conocer al participante los conceptos más significativos y las aplicaciones de diversos láseres en medicina.

\* Promover la utilización de equipos láser.

\* Habilitar al participante en el conocimiento de parámetros para la selección de equipos láser.

\* Intercambiar información con especialistas en diferentes áreas.

El seminario consta de los siguientes temas:


1. Introducción y conceptos físicos básicos de la radación láser.

2. Tipos de láser y equipos disponibles para aplicaciones médicas.

3. Absorción y efectos biológicos de la radación láser.

4. Técnicas quirúrgicas con láser: neurocirugía, oftalmología, ginecología, gastroenterología, otorrinolaringología, cirugía plástica.

S. Técnicas generales de laserterapia.

El cuerpo de instructores lo conforman profesores del Centro de Óptica, personal del Grupo MASSA y de centros médicos del área de Monterrey como el Centro Médico Hospital San José y el Centro de Ginecología de Monterrey, y profesores de la Escuela de Medicina del ITESM, Ignacio A. Santos. 

## Analizan situación de investigación y desarrollo en informática en México

En correspondencia a la cordial invitación que el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) hicieron al ITESM, los directores del Centro de Investigación en Informática (CII) y del Centro de Inteligencia Artificial (CIA), M.A. Jorge Luis Garza Murillo y M.C. Francisco Cantú Ortiz respectivamente, participaron en la Reunión de Análisis sobre

la Situación de la Investigación Científica y el Desarrollo Tecnológico en Informática en México, el 29 y 30 de octubre en La Trinidad, Tlaxcala.

El M.A. Garza Murillo participó con el tema "Infraestructura requerida para la investigación", donde hizo patente la importancia de los aspectos culturales, legales, organizacionales, infraestructura, recursos humanos y redes de comunicación tecnológica para el desarrollo y el éxito del que hacer de investigación.

Por su parte, el M.C. Cantú Ortíz ofreció una charla sobre el Centro de Inteligencia Artificial (CIA), sus objetivos, áreas de investigación, proyectos conjuntos con la industria y la planta de profesores investigadores que colaboran con el centro.

El evento, que reunió en su mayoría a directivos procedentes de diversas instituciones de investigación en el área de informática, así como de casas de software nacionales, tuvo como objetivo propiciar un foro de discusión profunda que permitiera emitir recomendaciones para promover el desarrollo científico y tecnológico en materia de informática en México, mediante el análisis de la situación actual, el diagnóstico de la problemática que se enfrenta y la identificación de estrategias nacionales y mecanismos de vinculación y colaboración entre los sectores público, privado y académico. <>

## **AUTOCAD: Programas de capacitación para profesores**

Con el propósito de capacitar a los instructores y maestros en la enseñanza del paquete AUTOCAD, así como en las metodologías y técnicas adecuadas para su integración al programa académico de las materias relacionadas con esta tecnología, el Centro de Sistemas de Manufactura (CSM) en colaboración con la empresa AUTODESK ofreció del 28 al 31 de octubre los programas AUTOCAD 3T: Training the Teacher's Trainers y AUTOCAD 2T: Teacher's Trainer Program.

El instructor de ambos programas fue el Sr. Wayne Hodgins quien es el administrador del programa de entrenamiento de maestros (Teacher Trainer) de AUTODESK, empresa productora del software AUTOCAD en Sausalito, California.

El evento, cuya organización estuvo a cargo de la Ing. Roxana Elvira Mora por parte de CSM y del Ing. Luis Terán por parte de AUTODESK México, reunió a un nutrido grupo de profesores procedentes de diversos campus del Sistema ITESM, así como a instructores de programas CAD de empresas como VITROCRISA, Grupo Industrial ICA, CONALEP, la Universidad Iberoamericana, la Universidad Anáhuac, GRID, S. A. de C. V. y Micro 20 de Monterrey. <>

## **Director del CIA en mesa directiva de Sociedad IA**

Durante la VIII Reunión Nacional de Inteligencia Artificial, celebrada en Ensenada, Baja California, del 23 al 27 de septiembre de 1991, se llevó a cabo la Reunión Anual de la Sociedad Mexicana de Inteligencia Artificial.

En la mencionada reunión se designó a la nueva Mesa Directiva de la Sociedad, por el período 1991 -1993, quedando integrada de la siguiente manera:

### Presidente:

Dr. Antonio Sánchez Aguilar  
Universidad de las Américas

### Vicepresidente:

Dr. Christian Lemaitre  
Laboratorio Nacional de Informática  
Avanzada (LANÍA)

### Tesorero:

Dra. Ofelia Cervantes  
Universidad de Las Américas

### Secretario:

Dr. Horacio Carvajal  
Banco Nacional de México

### Vocal Académico:

Dr. Sergio Delgado  
LANÍA

### Vocal Membrecias:

Dr. Francisco Cervantes  
UNAM

### Vocal de Relaciones:

M.C. Francisco J. Cantú  
ITESM, Campus Monterrey <>

## **Miembros de ADIAT visitan el CETEC**

Como parte del programa del III Simposium Anual de ADIAT (Asociación de Directores de Investigación Aplicada y Desarrollo Tecnológico), asistentes al evento tuvieron la oportunidad de visitar diversos centros de investigación de la localidad, entre ellos el CETEC. De esta manera el pasado 14 de noviembre unos 60 visitantes llegaron al Campus Monterrey con el fin de conocer las actividades de algunos de los centros de investigación que integran el CETEC así como los laboratorios y otras instalaciones.

La visita se inició en la sala de conferencias donde hicieron presentaciones el Dr. Alberto Salinas, director del Centro de Desarrollo Biotecnológico, el Dr. Héctor Viscencio, director del Centro de Competitividad Internacional, y el Dr. Daniel Meade, colaborador del Centro de Calidad. Posteriormente, los visitantes hicieron un recorrido que incluyó al Laboratorio de Ingeniería y Diseño Computarizado, al Laboratorio Integrado de Manufactura, y al Laboratorio de Materiales Industriales, entre otros lugares.

El III Simposium Anual de ADIAT, que se realizó del 13 al 15 de noviembre, se tituló "Tecnología y Competitividad en la Apertura Internacional". En el programa técnico participaron destacados representantes de diversas universidades, empresas y dependencias gubernamentales de México, los Estados Unidos y Canadá. Del ITESM dio ponencia el Ing. Ramón de la Peña, cuyo tema fue "Los Retos de la Universidad ante el Tratado de Libre Comercio". Así mismo, participaron el Dr. Fernando J. Jaimes, director de la División de Graduados e Investigación del Campus Monterrey, como moderador de la Sesión Plenaria III, "Necesidad de Vinculación entre las Universidades, los Centros de Investigación y la Industria ante el Tratado de Libre Comercio"; y el Dr. Francisco Javier Carrillo, director del Programa Sinapsis, como comentarista del tema, "Desarrollo de Proyectos de Innovación Tecnológica". <>

# PROXIMOS EVENTOS

## Centro de Calidad

### PROGRAMA TAGUCHI & QFD

Despliegue de la Función de la Calidad (QFD) *	10 al 12 de febrero
7M's	24 al 26 de febrero
TQM	16 de marzo
Taguchi I	6 al 9 de abril
Despliegue de la Función de Calidad (QFD)	11 al 13 de mayo

### CERTIFICADO EN ESTADISTICA APLICADA

Análisis de Regresión	20 al 24 de enero
Fundamentos Estadísticos	17 al 21 de febrero
Ingeniería de Confiabilidad Estadística no-paramétrica	30 de marzo al 3 de abril 25 al 30 de abril

### PROGRAMA FORD-ITESM

Módulo XVI	20 al 24 de enero
Módulo VI	29 de enero al 1 de febrero
Módulo IV	29 al 31 de enero
Módulo XIII	17 al 21 de febrero
Módulo I	17 al 19 de febrero
Módulo VII	4 al 6 de marzo
Módulo V	18 al 20 de marzo
Módulo XVII	30 de marzo al 3 de abril
Módulo I	1 al 3 de abril
Módulo VIII	8 al 10 de abril

### PLAN DE CONTROL DIMENSIONAL PLUS

26 al 29 de febrero

## Centro de Estudios Estratégicos

### DIPLOMADO SOBRE LOS ESTADOS UNIDOS

Módulo I	17 y 18 de enero
Módulo IV	14 y 15 de febrero
Módulo V	13 y 14 de marzo

## Centro de Competitividad Internacional

### CERTIFICADO EN COMERCIO EXTERIOR

3 de marzo al 19 de diciembre

## Centro de Inteligencia Artificial

### DIPLOMADO EN SISTEMAS EXPERTOS

Módulo I	31 de enero al 1 de febrero
Módulo II	28 y 29 de febrero
Módulo III	26 y 27 de marzo

## Centro de Investigación en Informática

### SEMINARIO DE SISTEMAS TELEINFORMATICOS Y DE COMUNICACIONES EN LA EMPRESA

Módulo I	7 y 8 de febrero
Módulo II	6 y 7 de marzo
Módulo III	10 y 11 de abril

## Centro de Sistemas de Manufactura

### VI CURSO LATINOAMERICANO SOBRE TECNICAS MODERNAS DE MANUFACTURA

13 de enero al 14 de febrero

## Centro de Optica

### XIII DIPLOMADO EN FIBRAS OPTICAS

en Hermosillo, Son.

Módulo III	24 y 25 de enero
Módulo IV	21 y 22 de febrero
Módulo V	27 y 28 de marzo

### XIV DIPLOMADO EN FIBRAS OPTICAS

en México D. F.

Módulo III	17 y 18 de enero
Módulo IV	14 y 15 de febrero
Módulo V	13 y 14 de marzo

### XV DIPLOMADO EN FIBRAS OPTICAS

en México D. F.

Módulo III	10 y 11 de enero
Módulo IV	7 y 8 de febrero
Módulo V	6 y 7 de marzo

### X DIPLOMADO EN FIBRAS OPTICAS

en Monterrey, N. L.

Módulo V	17 y 18 de enero
Módulo VI	14 y 15 de febrero

### XI DIPLOMADO EN FIBRAS OPTICAS

en Veracruz, Ver.

Módulo I	24 y 25 de enero
Módulo II	21 y 22 de febrero
Módulo III	20 y 21 de marzo

### XII DIPLOMADO EN FIBRAS OPTICAS

en Cuernavaca, Mor.

Módulo I	7 y 8 de febrero
Módulo II	6 y 7 de marzo
Módulo III	3 y 4 de abril



# Directorio

---

## **DIVISION DE GRADUADOS E INVESTIGACION**

Dr. Fernando Jaimes Pastrana  
Director  
CETEC Nivel III Torre Norte  
Tel. 590026 y 582000 exts. 5000  
y 5001

## **Programa de Graduados en Administración**

Dr. Jaime Alonso Gómez Aguirre  
Director  
Aulas II 3er. Piso  
Tel. 582000 exts. 501 5 y 501 6

## **Programa de Graduados en Agricultura**

Dr. Enrique Aranda Herrera  
Director  
Edificio de Graduados en Agricultura  
Tel. 582000 exts. 5190 y 5191

## **Programa de Graduados en Informática**

Dr. Carlos Scheel Mayenberger  
Director  
Aulas II 353  
Tel. 582000 exts. 5010 y 5011

## **Programa de Graduados en Ingeniería**

Dr. Federico Viramontes Brown  
Director  
Aulas IV 441  
Tel. 582000 exts. 5005 y 5006

## **Programa de Graduados en Química**

Dr. Xorge A. Domínguez Sepúlveda  
Director  
Aulas 1404  
Tel. 582000 exts. 4510 y 4511

## **Programa Sinapsis**

Dr. Francisco Javier Carrillo Gamboa  
Director  
CETEC Nivel VII Torre Norte  
Tel. 582000 exts. 5004 y 5202

## **Centro de Calidad**

Dr. Augusto Pozo Pino  
Director  
CETEC Nivel III Torre Norte  
Tel. 582000 exts. 5160 y 5161

## **Centro de Competitividad Internacional**

Dr. Héctor Viscencio Brambila  
Director  
CETEC Nivel VII Torre Norte  
Tel. 582000 exts. 5200 y 5201

## **Centro de Desarrollo Biotecnológico**

Dr. Alberto Salinas Franco  
Director  
CETEC Nivel VII Torre Norte  
Tel. 582000 exts. 5060 y 5200

## **Centro de Electrónica y Telecomunicaciones**

Ing. Fernando Morales Garza  
Director  
CETEC Nivel VII Torre Sur  
Tel. 582000 ext. 5021

## **Centro de Estudios Estratégicos**

Dr. Héctor Moreira Rodríguez  
Director  
Aulas II 1er. piso  
Tel. 582000 exts. 3900 y 3901

## **Centro de Inteligencia Artificial**

M. C. Francisco Cantú Ortiz  
Director  
CETEC Nivel V Torre Sur  
Tel. 582000 exts. 5130 y 5131

## **Centro de Investigación en Informática**

M. A. Jorge L. Garza Murillo  
Director  
CETEC Nivel VI Torre Norte  
Tel. 582000 exts. 5075 y 5076

## **Centro de Sistemas de Manufactura**

Dr. Eugenio García Gardea  
Director  
CETEC Nivel IV Torre Norte  
Tel. 582000 exts. 5105 y 5106

## **Departamento de Difusión y Relaciones Externas**

Lic. Susan Fortenbaugh  
Directora  
CETEC Nivel V Torre Sur  
Tel. 582000 exts. 5077 y 5136

## **Departamento de Proyectos y Seguridad Industrial**

Ing. Marco A. Ledezma Loera  
Director  
Aulas IV 241  
Tel. 582000 ext. 5046

## **DIVISION DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

### **Centro de Automatización y Control de Procesos Industriales**

Dr. Carlos Narváez Castellanos  
Director  
Talleres II  
Tel. 582000 exts. 5475 y 5476

## **DIVISION DE CIENCIAS Y HUMANIDADES**

### **Centro de Investigación y Desarrollo en Base de Datos y Procesamiento Distribuido**

Ing. Adriana Serrano Córdoba  
Directora  
Aulas II 343  
Tel. 582000 exts. 4541 y 4542

### **Centro de Óptica**

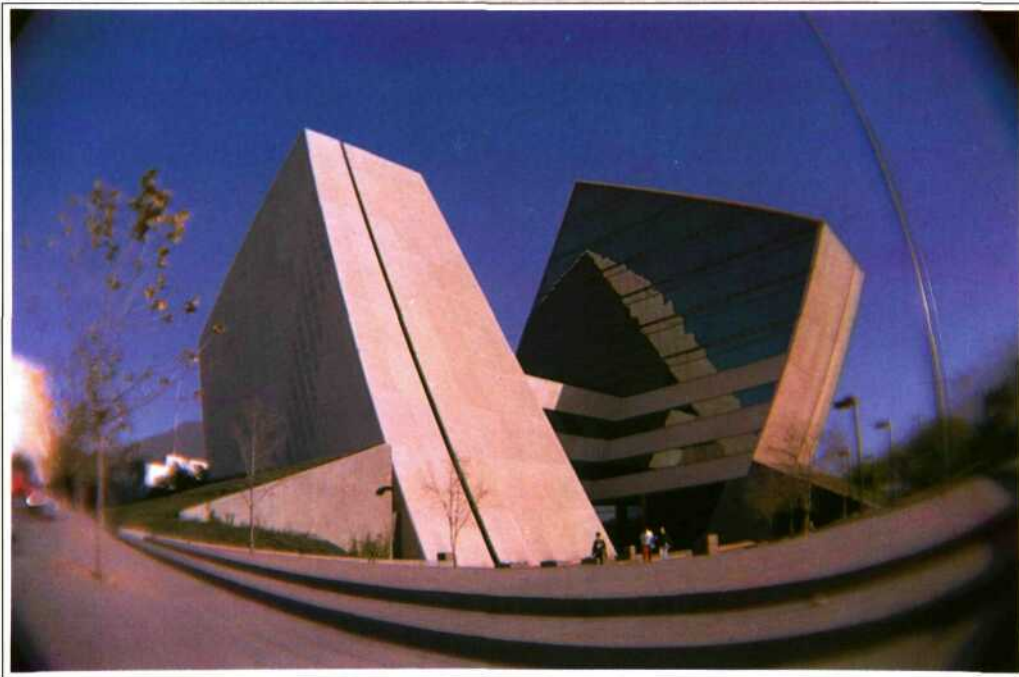
M. C. Ricardo Contreras Jara  
Director  
Aulas II 1er. piso  
Tel. 582000 exts. 4640  
y 4641



**ITESM**



**BANCOMEXT**



# Certificado en Comercio Exterior

Un programa intensivo de especialización en  
la formulación de planes de negocios  
para proyectos de exportación

Marzo 3 de 1992

*ITESM, Campus Monterrey  
Centro de Competitividad Internacional  
CETEC Nivel 7 torre norte  
Tel 58-20-00 Ext. 5203 /FAX 58-20-00 Ext. 5201*