

TRANSFERENCIA

POSGRADO, INVESTIGACION Y EXTENSION EN EL CAMPUS MONTERREY

Año 13 • Número 50 • Abril de 2000

**CENTRO DE
INVESTIGACION**

CERTIFICADO



TEC

DE MONTERREY

Campus Monterrey

Revista transferencia es una publicación de la Universidad Tecnológica de Monterrey. No se permite su reproducción sin el consentimiento escrito de la Universidad Tecnológica de Monterrey. Dirección: Calle de la Universidad 226072126



Educación Continua

Marzo-Julio 2000



Formación para toda la vida

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

NOTAS GENERALES 2

- Una nueva estrategia: La certificación ISO 9000 de centros de investigación
- Se realiza el XXX Congreso de Investigación y Extensión del Sistema ITESM
- Arranca programa de tecnología que apoya al sector de manufactura electrónica
 - Tec de Monterrey ofrece la Cátedra "Luis Barragán"
- Centro de Calidad Ambiental participa en programa de formación con alcances internacionales
 - GE y el Tec de Monterrey entran en nueva colaboración
 - Se establece el Centro de Estudios de Energía
 - Profesores del Tec de Monterrey publican libros
- Gerente de investigación de NEMAK resalta las ventajas de vincular a las empresas con las universidades
 - Nombran al Dr. Ernesto Enkerlin nuevo miembro de organismo ambiental internacional
 - Celebran en Acapulco la Conferencia Internacional de Inteligencia Artificial

EN EL POSGRADO 14

- Financial Times nombra a la EGADE entre las mejores 75 escuelas de administración del mundo
 - Profesor del Campus Monterrey recibe distinción de Innovation, Creativity and Capital Institute de la Universidad de Texas en Austin
 - Ofrecerá Campus Monterrey Maestría en Comercialización de la Tecnología
- Estudiante de la Maestría en Automatización gana segundo lugar en concurso internacional
 - Trabajo de tesis. Administración

Naturaleza de las organizaciones de tecnología de información: Un estudio de caso a través de sus elementos culturales

EN LA INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN 19

PRIMER LUGAR PREMIO ROMULO GARZA POR INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO 1999

- **Lubricación elastohidrodinámica de superficies rugosas**

Existen evidencias que indican que cierta geometría de *rugosidad* en las superficies metálicas beneficia al fenómeno de *lubricación* lo que permitiría disminuir costos en la manufactura de elementos de máquina, pues las superficies "lisas" son siempre más caras que las "rugosas".

CENTRO DE DISEÑO E INNOVACIÓN DE PRODUCTOS • Guillermo Morales Espejel • Armando Félix Quiñones

SEGUNDO LUGAR PREMIO ROMULO GARZA POR INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO 1999

- **Ecología alimenticia de los pelágicos menores del Golfo de California, México**

Conocer y analizar los diferentes factores ambientales que están influyendo en oscilaciones en las poblaciones de las especies de peces de mayor valor comercial para México tiene relevancia para la industria pesquera del país.

CENTRO DE CALIDAD AMBIENTAL • Fernando A. Manrique

TERCER LUGAR PREMIO ROMULO GARZA POR INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO 1999

- **Recuperación de aromas mediante sistemas de extracción de dos fases acuosas**

Tiene ventajas una técnica nueva para la obtención de aromas que se usan en las industrias farmacéuticas, de alimentos y de cosméticos.

CENTRO DE BIOTECNOLOGÍA • Marco Rito Palomares

ECONOMÍA

- Auge, crisis y desafíos de Asia

Después de un ciclo largo de auge, los cambios generados por la incorporación de China a la economía mundial y el fin de la guerra fría modifican las reglas de la participación de Asia en el mercado mundial.

DEPARTAMENTO DE RELACIONES INTERNACIONALES • Víctor López Villafañe

RELACIONES INTERNACIONALES

- Crisis o continuidad paradigmática en relaciones internacionales

D significado de paradigma como concepto en sí y como marco conceptual de donde parten las teorías es medular en esta coyuntura de cambio mundial en las relaciones entre los países.

DEPARTAMENTO DE RELACIONES INTERNACIONALES • Luz Araceli González Uresti

EN BREVE 30

- Tiene Departamento de Ciencias Clínicas nuevo director
- Impartirán durante el verano taller de robótica para niños
- Llevan tecnología telemática a países de Iberoamérica por medio de red

PRÓXIMOS EVENTOS 31

DIRECTORIO 32

CONTENIDO



Transferencia. Posgrado, Investigación y Extensión en el Campus Monterrey es la publicación del Campus Monterrey del Tecnológico de Monterrey que divulga las actividades de investigación, extensión y posgrado. Es editada trimestralmente por el Departamento de Difusión y Relaciones Externas, CETEC, Torre Sur Nivel IV, Teléfonos: (01-8) 328.44.14 y 358.14.00, Exts. 5074 y 5077. Av. Eugenio Garza Sada 2501 Sur, Monterrey, N. L., C.P. 64849. • Correo electrónico: transferencia@campus.mty.itesm.mx • Esta edición apareció el 9 de abril de 2000. Su distribución es gratuita tanto en México como en el extranjero y consta de 2,600 ejemplares. • Este número se imprimió en los talleres de Impresora Plata, S.A. de C.V. Venustiano Carranza 1300 Nte. Col. Talleres, Monterrey, N.L. Tel. (01-8) 333.76.80 • Certificados de licitud de título y contenido de la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas números 6139 y 4714, con fecha 15 de noviembre de 1991. Reserva de derechos al uso exclusivo del título Transferencia No. 164-92 de la Dirección General de Derechos de Autor. Franqueo pagado, publicación periódica, registro número 0580692, características 220272126.

Director de la Dirección de Investigación y Extensión del Campus Monterrey

Dr. Jesús Eugenio García Gardea

Coordinadora Editorial

M.E. Susan Fortenbaugh

Diseño y Producción

M.C. Yolanda Seáñez Martínez

Colaboradores

- M.E. Humberto Cantisani
- Lic. Hugo Castañón Chávez
- M.C. Jorge Colegio Chiu
- Lic. Madeline García Rojas

Foto de Portada
Formación de Portada

Roberto Ortiz
Departamento de Difusión y Relaciones Externas

<http://www.mty.itesm.mx/dgi/transferencia/>

NOTAS GENERALES



UNA NUEVA ESTRATEGIA: *La certificación ISO 9000* *de centros de investigación*

En las organizaciones, la certificación de calidad, mediante organismos calificados o concursos para premios nacionales y regionales, es un fenómeno cada vez más frecuente en estos tiempos. Primero las empresas y luego, a partir de los 90, las instituciones de educación superior, han buscado en la certificación avenidas para ordenar sus procesos administrativos y operativos y así contribuir al mejoramiento de la calidad de sus productos y servicios. A nivel internacional una de las certificaciones más solicitadas es la de ISO 9000.

Dentro de las instituciones de educación superior, a primera vista los centros de investigación tal vez parecieran entidades difícilmente susceptibles a la certificación ISO 9000, dado el carácter creativo, impredecible e individualizado de la actividad del investigador. Sin embargo, los centros de investigación no operan en un vacío; proporcionan sus servicios a clientes, ya sean internos o externos, particulares o gubernamentales, que los contratan para este propósito. Es en este terreno de la relación de cliente-proveedor, específicamente en los procesos administrativos, donde los centros de investigación pueden volverse más eficientes y efectivos mediante la certificación, y por tanto, mejorar la calidad de su desempeño.

Recientemente, la estrategia de certificación ISO 9000 para los centros de investigación del Campus Monterrey del Tec ha sido adoptada por su rector, el Ing. Ramón de la Peña. El rector explica que "es una continuación del proceso de mejora continua y añade una buena dosis de confianza a los servicios que ofrece el Tec en sus centros".

La implementación de esta estrategia ha sido encargada a la Dirección de Mejora Continua y Efectividad Institucional del Campus o QINTEC, que dirige el Dr. Daniel Meade. Al Dr. Meade y su equipo les corresponde establecer políticas y dar apoyo, tanto técnico como económico, a los centros de investigación en el desarrollo de los procesos que se deben llevar a cabo para obtener la certificación ISO 9000, y posteriormente, hacer auditorías internas del mantenimiento de la certificación.

La implementación de la estrategia dio inicio el año pasado con el Centro de Calidad del Campus y actualmente se está realizando en el Centro de Sistemas Integrados de Manufactura, el Centro de Calidad Ambiental y el Centro de Investigación en Informática.

El Campus cuenta con 15 centros especializados en diversas áreas de conocimiento, que se dedican a realizar proyectos de investigación y extensión patrocinados principalmente por empresas particulares. Además, los centros llevan a cabo una importante labor de consultoría y educación continua. En el esquema de operación de los centros, la relación con los clientes, las empresas, es clave.

La colaboración de los centros de investigación del Campus Monterrey con las empresas ha sido factor importante para fortalecer la relación estrecha que el Tec de Monterrey ha mantenido con el medio productivo desde sus inicios en 1943. Por un lado, a través de proyectos y programas de los centros, los profesores y alumnos que los apoyan tienen la oportunidad de estar en contacto dinámico con los retos del medio lo cual enriquece y profundiza su desarrollo académico. De esta labor, además, provienen en gran parte los recursos económicos que sostienen la actividad de los centros. En un contexto más amplio, permiten al Tec impactar positivamente en la comunidad al promover y fortalecer el desarrollo económico. Por otro lado, las empresas encuentran en el Tec un conjunto de recursos humanos altamente especializados, laboratorios y otras instalaciones que apoyan la resolución de problemas o necesidades que sería incosteable e improductiva que la mayoría de las empresas duplicara internamente.

Recibe la certificación el Centro de Calidad

El 8 de marzo el Centro de Calidad recibió la certificación ISO 9001 del organismo certificador ABS Quality Evaluations, en una ceremonia que se llevó a cabo en la Sala Mayor de Rectoría a las 12:00 horas. De parte del organismo certificador, cuya sede está en Houston, Texas, estuvieron presentes Jim Wilson, presidente, y el Ing. Ernesto Romero, director de ABS Quality Evaluations de México. El Tec de Monterrey fue representado por el Dr. Rafael Rangel Sostmann, rector del Sistema Tec, el Ing. Ramón de la Peña, rector del Campus Monterrey, y el Dr. Alberto Bustani, director de la División de Ingeniería y Arquitectura, entidad organizacional en que se ubica el Centro de Calidad.

Al tomar la palabra, el Dr. Rafael Rangel felicitó al Centro de Calidad e hizo referencia a la importancia de las certificaciones internacionales para el Tec de Monterrey, en términos de la oportunidad que representan para la superación institucional.

El Dr. Humberto Cantú, director del Centro de Calidad, explica que la inquietud por la certificación surgió en 1998 por el deseo de aplicar "en casa" lo que el Centro ofrece como área de asesoría a las empresas y por la falta de sistemas administrativos internos controlados y estandarizados. El Centro presta sus servicios a las empresas a través de cinco programas que, bajo la dirección inmediata de un coordinador y su equipo, habían evolucionado con cierta autonomía, dando lugar a variantes en los sistemas. Los cinco programas son: Administración por Calidad Total, Sistemas de Comportamiento Humano y de Servicios, Productividad y Optimización, Ingeniería Estadística y Aseguramiento de Calidad ISO/QS-9000.

El proceso formal empezó en 1999, apoyado por el programa QINTEC. El primer paso importante fue la selección cuidadosa del certificador porque, según comenta el Dr. Daniel Meade, director del programa, hay muchas empresas en Estados Unidos y Europa que ofrecen este servicio actualmente pero no todas gozan del mismo prestigio en el mercado. Después de revisar varias alternativas, se tomó la decisión de establecer un acuerdo entre el Tec y ABS Quality Evaluations de Houston.

La filosofía tras la certificación del ISO 9000 se resume de la siguiente manera: decir lo que se hace, hacer lo que se dice y mejorarlo. Así, una primera tarea para el Centro de Calidad fue definir los procesos por certificarse, que resultaron ser los administrativos relacionados con la asesoría y la educación continua, y luego juntar la documentación que existía sobre los mismos. Por su parte, un equipo del programa QINTEC se dedicó a ordenar la documentación reunida en el Centro, conceptualizar una base de datos para ésta y uniformar las perspectivas de los profesores del Centro sobre el tema.

DR. HUMBERTO CANTÚ, MOSTRANDO EL DIPLOMA DE CERTIFICACIÓN

La documentación, que constituye los cimientos de la certificación, se clasifica en cuatro niveles, que son:

- Manual de documentación, que explica a través de la política de calidad, cómo la entidad por certificarse cumple con las normas ISO.
- Conjunto de todos los procedimientos que afectan al sistema de calidad; es decir, los procedimientos que se ponen en marcha para asegurar que el cliente recibe lo que contrató. Se especifican lo que se hace, cuándo se hace y por quién se hace.
- Instructivo de cómo realizar los procedimientos.
- Formatos y registros, que constituyen la evidencia de que se hace lo que se dice.

Los procesos que documentó el Centro de Calidad están muy ligados a la comunicación y trato con el cliente. Por ejemplo, en los servicios de asesoría se incluyeron los de las áreas de contratos, facturación y capacitación de personal. En la actividad de educación continua que realiza el Centro, así mismo figuraron las áreas de contratos y facturación y además, otras, como publicidad y la generación de manuales de formato estándar para cursos y diplomados. El equipo de trabajo fue integrado por el Ing. Carlos Chee y la Ing. Mayra Alvarez del programa QINTEC y, del Centro de Calidad, por la Ing. Rosa María Martínez y el entonces asistente de investigación, Ing. César Camacho.

En este ejercicio de documentación básico, señala el Dr. Meade que es indispensable ser práctico, seleccionando lo que se hace y no lo que se debe hacer, y enfocarse sólo a aquellos procesos que agregan valor. La certificación no debe descansar en una sobre-documentación que da como resultado una burocratización de las organizaciones. Al contrario, la certificación debe ayudar a las organizaciones a ser más ágiles y darles una base para que mejoren.

El proceso formal de certificación se llevó a cabo en 12 meses, una duración típica, y será válida por tres años. Durante este período se tendrá que verificar el mantenimiento de las normas ISO 9000, lo cual es más difícil, según muchos expertos, que el proceso de certificación en sí. El Centro de Calidad planea hacer auditorías de seguimiento cada seis meses y en esta tarea tendrá el apoyo de auditores del programa QINTEC.

Los beneficios de la certificación ISO 9000 han llegado muy rápidos de acuerdo con el Dr. Humberto Cantú, director del Centro de Calidad. Como ejemplo menciona que se ha logrado un mejor nivel de satisfacción de los clientes en los servicios de consultoría y educación continua al ofrecerlos en forma estandarizada y más acorde con sus necesidades lo cual favorece la vinculación con las empresas. 🤝



• Dentro de la serie de normas ISO 9000, hay varias opciones. La norma ISO 9001 es un modelo que permite a las organizaciones manufactureras y de servicios certificar sus sistemas de calidad desde el diseño hasta la etapa de servicio al cliente.

SE REALIZA EL



El XXX Congreso de Investigación y Extensión del Sistema Tec de Monterrey reunió a cerca de 250 profesores, investigadores y estudiantes de diferentes campus del Tec, el 14 de enero pasado en las instalaciones del edificio de Rectoría en el Campus Monterrey.

Durante el evento, profesores de diferentes campus del Sistema presentaron 60 trabajos en ocho sesiones de trabajo simultáneas de diversas áreas de conocimiento, tales como: manufactura; uso y aprovechamiento de recursos naturales; biotecnología y mejoramiento ambiental; planeación y desarrollo sostenible; innovación y desarrollo tecnológico; y mejoramiento educativo. Los campus representados fueron: Monterrey, Estado de México, Morelos, Toluca, Guadalajara, Querétaro y León.

Un elemento innovador de esta edición del Congreso fue la exposición de trabajos de investigación de alumnos y profesores de posgrado en el formato de poster. Ante la respuesta a una convocatoria lanzada a nivel Sistema Tec, se seleccionaron 26 trabajos para exponerse en este formato.

Conferencia inicial destaca factibilidad de empresas tecnológicas nacionales

El evento, inaugurado por el Ing. Ramón de la Peña, rector del Campus Monterrey, comenzó con una conferencia especial que impartió el Ing. Enrique Gómez-Junco, presidente de la empresa Celsol. El tema escogido por el conferenciante invitado fue: "La importancia de la universidad en el desarrollo tecnológico de las empresas del nuevo milenio". En su discurso, el Ing. Gómez-Junco repasó la trayectoria de 12 años de Celsol, empresa de servicios energéticos, que derivó del Programa Emprendedor del Tec y ha comercializado con creciente éxito tecnología emergente en su área de especialidad. Recalcó la factibilidad de crear empresas mexicanas rentables con base en tecnología desarrollada en el país, señalando con calidez los beneficios que ha traído la relación estrecha que Celsol ha mantenido con el Dr. José Ángel Manrique, director del Centro de Energía Solar del Campus.

El Ing. Gómez-Junco es egresado de la carrera de Ingeniero Químico Administrador del Campus Monterrey en 1987. La empresa que dirige ha realizado más de 100 proyectos de ahorro de energía

para clientes como Cementos Mexicanos, Bayer, Altos Hornos de México, Celulosa y Derivados, S.A., Hoteles Holiday Inn y el Instituto Mexicano del Seguro Social.

El Ing. Gómez-Junco es miembro de la organización internacional Young Entrepreneur's Organization (YEO), Capítulo Monterrey, desde 1997 y, entre otras distinciones, ha recibido el Premio Nacional de Tecnología "Giroscopio" 1991, otorgado por Nacional Financiera, la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, y, en 1999, el reconocimiento de la revista internacional *Time* y la cadena de noticias CNN como uno de los "Líderes Latinoamericanos del Siguinte Milenio".

El agua es tema de conferencia magistral

Como es ya tradición, el ganador del primer lugar del Premio Rómulo Garza por Investigación y Desarrollo Tecnológico de la edición anterior del Congreso impartió la conferencia. En esta ocasión, el conferenciante fue el Dr. Enrique Cazares Rivera, que tituló su participación "El Agua: Un Problema".

En su conferencia, el Dr. Cazares enfocó la situación de escasez del agua a nivel mundial y en particular en México. Presentó datos proporcionados por la Comisión Nacional del Agua (CNA) que mencionan que en México se cuenta con reservas de 514 km³ de agua, de las cuales el 92% son aguas superficiales y un 8% son subterráneas. Del volumen total mencionado, la CNA cita datos de 1996 que indican que sólo 200 km³ son empleados en el país, de los cuales 75 km³ tienen un uso consuntivo, esto es, que imparten la disponibilidad del agua al aprovecharla y retornar sólo una parte de ella. Los 125 km³ restantes se emplean para la generación de la energía eléctrica. De los 75 km³ de uso consuntivo, la distribución de uso es el siguiente: 83% para la agricultura, 12% tiene uso doméstico, 3.5% se destina para usos industriales y 1.5% es empleada en acuicultura. A nivel mundial, 72% del agua que se consume es para fines agrícolas.

Ante la problemática, el profesor del Tecnológico propuso una serie de recomendaciones de acción:

- * Mejorar la eficiencia del riego agrícola.
- * No postergar los proyectos hidráulicos que permitan la conducción de agua hacia las regiones donde se requiere.
- * Desarrollar sistemas de desalación de menor costo que los sistemas utilizados en la actualidad.
- * Desarrollar sistemas de tratamiento de aguas residuales de bajo costo a nivel doméstico.
- * Modificar la estructura de tarifas de agua para promover el re-uso del agua tanto a nivel doméstico como industrial.
- * Disminuir las fugas en los sistemas de distribución de agua.
- * Continuar con la construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y monitorear y conservar las cuencas hidrológicas.

El Dr. Enrique Cazares Rivera es profesor del Departamento de Ingeniería Civil del Campus Monterrey desde 1981 y funge además como investigador del Centro de Calidad Ambiental en estudios sobre contaminación, abastecimiento y tratamiento de agua. Ha colaborado en libros relacionados con el medio ambiente y la situación del agua en México.

La premiación

Posteriormente se llevó a cabo la ceremonia de entrega de los Premios Rómulo Garza 1999 por Investigación y Desarrollo Tecnológico y por Publicación de Libros, así como los reconocimientos a los mejores posters. La ceremonia fue clausurada por el Dr. Rafael Rangel Sostmann, rector del Sistema Tec.

Premios Rómulo Garza por Investigación y Desarrollo Tecnológico 1999. (Vea resúmenes de estos trabajos en la sección En la Investigación y Extensión.)

Primer lugar: "Solución numérica del problema de lubricación elastohidrodinámica de contactos circulares rugosos". Dr. Guillermo E. Morales Espejel e Ing. Armando Félix Quiñones. Campus Monterrey.

Segundo lugar: "Ecología trófica de los pelágicos menores del Golfo de California". Dr. Fernando A. Manrique, Ing. Raúl E. Molina e Ing. Juana López. Campus Monterrey.

Tercer lugar: "Recuperación de 6-pentil-alfa pirona producida por *Trichoderma harzianum* utilizando sistemas de dos fases acuosas". Dr. Marco Rito Palomares, Ing. Alejandro Negrete, Dr. Leobardo Serrano y Dr. Enrique Galindo. Campus Monterrey.



DR. GUILLERMO E. MORALES ESPEJEL, GANADOR DEL PRIMER LUGAR DEL PREMIO RÓMULO GARZA POR INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO | 999

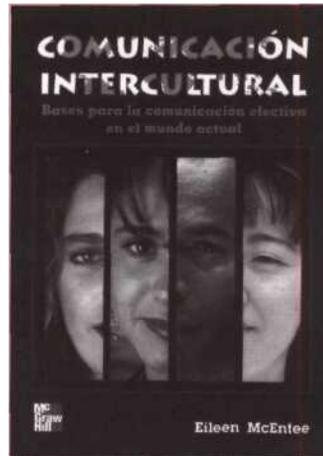
Premios Rómulo Garza por Publicación de Libros 1999

1er lugar

Comunicación Intercultural. Bases para la comunicación efectiva en el mundo actual. Dra. Eileen McEntee Sullivan. McGraw-Hill, 1998. 588 páginas.

En esta obra la Dra. Eileen McEntee, catedrática del Departamento de Comunicación del Campus Monterrey, explica la comunicación que se tiene entre personas de diferentes culturas, aunque no necesariamente en términos de nación sino también de diferentes grupos socioculturales que puedan co-existir dentro de un solo país.

La Dra. McEntee, que pretende contribuir al conocimiento y aprecio de la diversidad cultural, divide la obra en cuatro partes. En la primera analiza el tema del encuentro intercultural y en la segunda parte trata la comunicación intercultural y el concepto de cultura. Las siguientes secciones cubren las temáticas de la comunicación interpersonal en el contexto



intercultural y las diversas dimensiones de la comunicación intercultural, tales como los valores socioculturales y la comunicación verbal y no verbal.

Este libro presenta y explica los conceptos que ayudarán al lector a comprender una situación en que podría encontrarse con personas diferentes a él. Entre éstos la autora revisa el choque cultural, el estereotipo, la diferenciación psicológica, la categorización, la atribución, el prejuicio, la contextualización, la discriminación, el etnocentrismo y el aprendizaje cultural.

El libro va dirigido principalmente a los alumnos que cursan la materia de Comunicación intercultural del Tec de Monterrey. Por eso, en cada uno de los capítulos del libro se encuentran objetivos de aprendizaje, cuadros conceptuales y sinópticos, ilustraciones y una serie de ejercicios útiles para el autoestudio y para ser desarrollados en el salón de clase.

Respecto al premio Rómulo Garza, la Dra. McEntee está muy agradecida con el Tec de Monterrey ya que este tipo de premios reconoce la labor desempeñada. También afirma que "uno no hace las cosas para obtener el premio sino porque tiene que hacerlas, porque es una forma de expresarse".

Otras publicaciones de la Dra. Eileen McEntee son: *Lo comunicación oral: Elaboración de discursos informativos*; *Lo Ecológica: Guía para el libro de texto de Dennis Pirages* y cuatro ediciones del texto *Comunicación oral: El arte de hablaren público*.

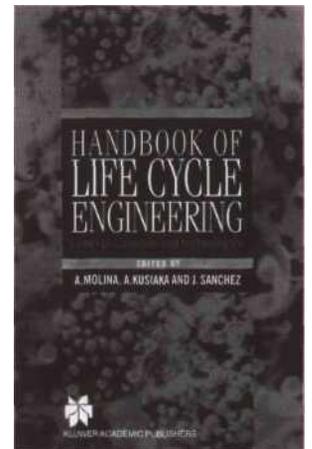
2do lugar

Handbook of Life Cycle Engineering. Dr Arturo Molina Gutiérrez, Dr. José Manuel Sánchez García y Dr. Andrew Kusiak. Kluwer Academic Publishers (Boston), 1998. 600 páginas.

Los cambios que se han dado en el campo de la manufactura en los últimos años han sido impresionantes. Impulsados por la creciente competencia mundial, las empresas manufactureras han implementado una amplia gama de conceptos, métodos y herramientas para mejorar sus productos y procesos y reducir sus costos y tiempos. Integrar esta diversidad de innovaciones es objetivo de la ingeniería de ciclo de vida.

La obra, *Handbook of Life Cycle Engineering*, busca dar una introducción a la investigación en esta área emergente en que todos los ciclos de vida de manufactura empresarial son estudiados desde una perspectiva Mística. El libro conjunta trabajos de diversos colaboradores, organizados en cuatro rubros amplios: nuevos paradigmas para la empresa manufacturera, el ciclo de vida de la empresa, el ciclo de vida del producto, y tecnologías para la ingeniería de ciclo de vida.

Los editores, doctores Arturo Molina y José Manuel Sánchez, son profesores del Centro de Sistemas Integrados de Manufactura, Campus Monterrey, y de la EGADE (Escuela de Graduados en Administración y Dirección de Empresas), respectivamente. El libro cuenta con un tercer editor, el Dr. Andrew Kusiak, profesor de Ingeniería Industrial de la Universidad de Iowa, Estados Unidos. Ellos lograron convocar aportaciones de 18 expertos, procedentes de universidades y centros de investigación de Estados Unidos, El Reino Unido, Alemania, Francia, Portugal y Australia. Todos los colaboradores que contribuyeron a esta obra son investigadores e ingenieros en los campos de manufactura, integración empresarial, ciclo de vida de un producto y tecnología para la ingeniería de ciclo de vida.



Los académicos e investigadores de la industria encontrarán en este libro una valiosa herramienta de referencia ya que éste ha sido desarrollado como un proyecto en conjunto entre la industria y la universidad. *Handbook of Life Cycle Engineering* es una aportación de utilidad para ingenieros, diseñadores y personal de soporte de producto relacionado con proyectos de ingeniería así como para lectores relacionados con los campos de integración empresarial, desarrollo de productos y sistemas de manufactura integrada.

3er lugar

Modernidad e Industria de la Cultura. Mtro. Juan Wolfgang Cruz Rivero. Plaza y Valdés, 1999. 165 páginas.

El maestro Juan Wolfgang Cruz, profesor de humanidades del Campus Estado de México, expone la propuesta teórica que ha construido una perspectiva filosófica y sociológica acerca de los medios masivos de comunicación en el mundo moderno conocida como "Escuela de Frankfurt".

El autor invita, a través de su libro, a reconstruir la reflexión de los teóricos alemanes Adorno, Horkheimer, Benjamin, Marcuse y Habermas sobre el papel de los medios en la edificación del programa de la modernidad. "La tesis central es que para estos autores los medios masivos son un seno revés para el proyecto de la modernidad, pues cancelan la posibilidad de crear una sociedad democrática en el momento en que tienden a colonizar los deseos y las subjetividades del espectador", comenta el profesor Cruz.

El libro está dirigido a todo aquél que esté interesado en reflexionar sobre su propio mundo en términos de valorarlo en función de lo que presume ser, esto es, moderno. Y quizá descubrir que no se es lo que se pretende o que sería una inconsistencia teórica alegar que se está en la posmodernidad. El autor considera que su obra "hará recordar al lector la necesidad de reflexionar la imparable influencia de los medios en la conformación del imaginario social".

Una de las aportaciones del libro del maestro Cruz es la conexión entre la industria de la cultura y "su inserción en un programa de sociedad que se autonoombra moderno; esto es frecuente si deja de lado este vínculo y suele centrarse la atención sólo en los medios

masivos pero aislándolo del marco social que lo incluye", comenta el autor. Para él, predomina una crítica sobre el aspecto comercial, pero es coincidente con los teóricos de Frankfurt con respecto a lo que está en juego, que es la capacidad de discernimiento ya que se paga el consumo de los productos de la industria cultural con la disminución del ejercicio crítico.

Como base de su obra, el maestro Cruz utilizó la tesis que elaboró para obtener el grado de Maestría en Sociología de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) en 1993. Con el apoyo del Tec de Monterrey, Campus Estado de México, tuvo la oportunidad de publicarlo con una casa editorial comercial. Actualmente, es candidato al doctorado por la Universidad Iberoamericana, y en su tesis doctoral continúa la temática de este libro "dirigiéndola a un estudio comparativo de las ofertas teóricas que sobre los medios masivos y la opinión pública formulan la teoría crítica de la sociedad y perspectiva sistemática de Niklas Luhman", comentó. Concluida esta etapa, el autor pasara a estudiar y aplicar los procesos del entorno nacional con relación a las mentalidades.

Juan Wolfgang Cruz opina que el premio Rómulo Garza "es una excelente oportunidad para fomentar la publicación de lo que constituye el rasgo distintivo de un sistema científico-educativo: la producción de conocimiento" y se siente "profundamente halagado" de haberlo obtenido.

En el formato de posters, el comité evaluador seleccionó como ganadores los siguientes:

1er. lugar: "Ordenamiento ecológico y modelos para el manejo sostenible de la Sierra Madre Oriental para los estados de Coahuila y Nuevo León". Dr. Ernesto C. Enkerlin Hoeflich, Dr. Diego Fabián Lozano García y M.C. Julie Moriega Rivera Río. Campus Monterrey,

2do. lugar: "Evaluación de tratamientos de filtrado especial aplicados a imágenes de radar (Radarsat) para clasificación de humedales de tipo tular". Dr. Diego Fabián Lozano García y M.C. Julie Noriega Rivera Río, Campus Monterrey.

3er. lugar: "Metodología para la creación de clusters virtuales industriales". Ing. Myrna F. Flores Pineda y Dr. Arturo Molina. Campus Monterrey. 

Arranca programa de tecnología que apoya al sector de manufactura electrónica

En una ceremonia presidida por el Ing. Ramón de la Peña, rector del Campus Monterrey, y con la presencia de representantes de las empresas Thomson Consumer Electronics, Nortel Networks, el Gobierno del Estado de Nuevo León, la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI), Panasonic de México, Siemens y Speedline, dieron inicio las operaciones del Programa de Tecnología de Ensamble de Tarjetas Electrónicas el pasado 25 de febrero.

Así se cumplió la fecha para el inicio de operaciones que se estableció mediante un convenio de colaboración que fue firmado entre estas empresas y el Tec de Monterrey en noviembre del año pasado. (Vea Transferencia 49, enero de 2000.) El



DANDO INICIO A LAS OPERACIONES DEL PROGRAMA DE TECNOLOGÍA DE ENSAMBLE DE TARJETAS ELECTRÓNICAS

Programa es un esfuerzo conjunto entre el Tec de Monterrey, la iniciativa privada y el sector público a través del cual se busca robustecer la manufactura electrónica que se realiza en México, especialmente en el norte del país.

El Programa de Tecnología de Ensamble de Tarjetas Electrónicas tiene como objetivos:

- promover la investigación en el área de manufactura electrónica,
- facilitar la transferencia de los usos de la tecnología de ensamble de tarjetas entre la academia y las empresas, y
- formar recursos humanos especializados en la manufactura de componentes electrónicos.

Los académicos e investigadores de la industria encontrarán en este libro una valiosa herramienta de referencia ya que éste ha sido desarrollado como un proyecto en conjunto entre la industria y la universidad. *Handbook of Life Cycle Engineering* es una aportación de utilidad para ingenieros, diseñadores y personal de soporte de producto relacionado con proyectos de ingeniería así como para lectores relacionados con los campos de integración empresarial, desarrollo de productos y sistemas de manufactura integrada.

3er lugar

Modernidad e Industria de la Cultura. Mtro. Juan Wolfgang Cruz Rivero. Plaza y Valdés, 1999. 165 páginas.

El maestro Juan Wolfgang Cruz, profesor de humanidades del Campus Estado de México, expone la propuesta teórica que ha construido una perspectiva filosófica y sociológica acerca de los medios masivos de comunicación en el mundo moderno conocida como "Escuela de Frankfurt".

El autor invita, a través de su libro, a reconstruir la reflexión de los teóricos alemanes Adorno, Horkheimer, Benjamin, Marcuse y Habermas sobre el papel de los medios en la edificación del programa de la modernidad. "La tesis central es que para estos autores los medios masivos son un seno revés para el proyecto de la modernidad, pues cancelan la posibilidad de crear una sociedad democrática en el momento en que tienden a colonizar los deseos y las subjetividades del espectador", comenta el profesor Cruz.

El libro está dirigido a todo aquél que esté interesado en reflexionar sobre su propio mundo en términos de valorarlo en función de lo que presume ser, esto es, moderno. Y quizá descubrir que no se es lo que se pretende o que sería una inconsistencia teórica alegar que se está en la posmodernidad. El autor considera que su obra "hará recordar al lector la necesidad de reflexionar la imparable influencia de los medios en la conformación del imaginario social".

Una de las aportaciones del libro del maestro Cruz es la conexión entre la industria de la cultura y "su inserción en un programa de sociedad que se autonoombra moderno; esto es frecuente si deja de lado este vínculo y suele centrarse la atención sólo en los medios

masivos pero aislándolo del marco social que lo incluye", comenta el autor. Para él, predomina una crítica sobre el aspecto comercial, pero es coincidente con los teóricos de Frankfurt con respecto a lo que está en juego, que es la capacidad de discernimiento ya que se paga el consumo de los productos de la industria cultural con la disminución del ejercicio crítico.

Como base de su obra, el maestro Cruz utilizó la tesis que elaboró para obtener el grado de Maestría en Sociología de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) en 1993. Con el apoyo del Tec de Monterrey, Campus Estado de México, tuvo la oportunidad de publicarlo con una casa editorial comercial. Actualmente, es candidato al doctorado por la Universidad Iberoamericana, y en su tesis doctoral continúa la temática de este libro "dirigiéndola a un estudio comparativo de las ofertas teóricas que sobre los medios masivos y la opinión pública formulan la teoría crítica de la sociedad y perspectiva sistemática de Niklas Luhman", comentó. Concluida esta etapa, el autor pasara a estudiar y aplicar los procesos del entorno nacional con relación a las mentalidades.

Juan Wolfgang Cruz opina que el premio Rómulo Garza "es una excelente oportunidad para fomentar la publicación de lo que constituye el rasgo distintivo de un sistema científico-educativo: la producción de conocimiento" y se siente "profundamente halagado" de haberlo obtenido.

En el formato de posters, el comité evaluador seleccionó como ganadores los siguientes:

1er. lugar: "Ordenamiento ecológico y modelos para el manejo sostenible de la Sierra Madre Oriental para los estados de Coahuila y Nuevo León". Dr. Ernesto C. Enkerlin Hoeflich, Dr. Diego Fabián Lozano García y M.C. Julie Moriega Rivera Río. Campus Monterrey,

2do. lugar: "Evaluación de tratamientos de filtrado especial aplicados a imágenes de radar (Radarsat) para clasificación de humedales de tipo tular". Dr. Diego Fabián Lozano García y M.C. Julie Noriega Rivera Río, Campus Monterrey.

3er. lugar: "Metodología para la creación de clusters virtuales industriales". Ing. Myrna F. Flores Pineda y Dr. Arturo Molina. Campus Monterrey. 

Arranca programa de tecnología que apoya al sector de manufactura electrónica

En una ceremonia presidida por el Ing. Ramón de la Peña, rector del Campus Monterrey, y con la presencia de representantes de las empresas Thomson Consumer Electronics, Nortel Networks, el Gobierno del Estado de Nuevo León, la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI), Panasonic de México, Siemens y Speedline, dieron inicio las operaciones del Programa de Tecnología de Ensamble de Tarjetas Electrónicas el pasado 25 de febrero.

Así se cumplió la fecha para el inicio de operaciones que se estableció mediante un convenio de colaboración que fue firmado entre estas empresas y el Tec de Monterrey en noviembre del año pasado. (Vea Transferencia 49, enero de 2000.) El



DANDO INICIO A LAS OPERACIONES DEL PROGRAMA DE TECNOLOGÍA DE ENSAMBLE DE TARJETAS ELECTRÓNICAS

Programa es un esfuerzo conjunto entre el Tec de Monterrey, la iniciativa privada y el sector público a través del cual se busca robustecer la manufactura electrónica que se realiza en México, especialmente en el norte del país.

El Programa de Tecnología de Ensamble de Tarjetas Electrónicas tiene como objetivos:

- promover la investigación en el área de manufactura electrónica,
- facilitar la transferencia de los usos de la tecnología de ensamble de tarjetas entre la academia y las empresas, y
- formar recursos humanos especializados en la manufactura de componentes electrónicos.

Para hacer realidad el programa, Panasonic de México, Siemens y Speedline donaron al Campus Monterrey equipo con un valor comercial de 1.2 millones de dólares para la formación de una línea de ensamble de tarjetas electrónicas. La línea de ensamble está integrada por cuatro máquinas:

- una impresora de pasta (Panasonic)
- dos máquinas para colocar componentes electrónicos (una Panasonic y una Siemens)
- un horno de soldadura (Speedline).

La maquinaria fue mostrada durante la inauguración por personal de las empresas donantes para que el público conociera sus características y funcionamiento. Por su parte, Nortel Networks y Thomson Consumer Electronics aportaron los fondos que permitirán la operación del programa.

Gracias a este esfuerzo, profesores e investigadores del Campus Monterrey, con

la ayuda de alumnos de licenciatura y posgrado, realizarán pruebas, experimentos y nuevas aplicaciones que con el tiempo podrán ser implantadas en las empresas participantes.

En la ceremonia estuvieron presentes el Ing. José Almaraz, director general de Nortel Networks Monterrey; el Ing. Guillermo González, director de manufactura de Thomson Consumer Electronics; el Sr. Yoshihisa Toki, presidente y director general de Panasonic de México; el Ing. Rafael Rodríguez, vicepresidente de operaciones de las Américas de Siemens; el Sr. Bob Davis, gerente regional de mercadotecnia de Speedline, el C.P. Carlos Zambrano Plant, secretario de desarrollo económico del Gobierno del Estado y la Lic. Nora Livas, delegada estatal de la SECOFI. Todos ellos en conjunto cortaron el tradicional listón rojo colocado en lo que será la nueva línea de ensamble de tarjetas, ubicada dentro del Centro de Sistemas Integrados de Manufactura del Campus Monterrey.

"Actualmente, resulta crítica la integración del diseño y la manufactura; no debe haber separación ni física ni temporal entre ellos para así acortar los tiempos del ciclo de un producto, particularmente en tecnologías tan cambiantes, con una dinámica tal, como ocurre en la manufactura electrónica", dijo el Dr. Mario Martínez en su discurso de apertura.

El director del Centro de Sistemas Integrados de Manufactura agregó que el Programa de Tecnología de Ensamble de Tarjetas Electrónicas, al ser multidisciplinario, le permitirá al Tec de Monterrey integrar la investigación con las diferentes licenciaturas, ingenierías y posgrados para generar soluciones integrales destinadas al sector industrial, particularmente para las empresas que participan en el programa. 

Tec de Monterrey ofrece la Cátedra "Luis Barragán"

Con la finalidad de contar con profesionales de la arquitectura mundialmente reconocidos para compartir sus puntos de vista críticos, sus propuestas, experiencias y conocimientos, el Tec de Monterrey ofrece al público especializado en esta área y al público en general la Cátedra "Luis Barragán".

La Cátedra fue presentada el 10 de enero pasado, por el Dr. Rafael Rangel Sostmann, rector del Sistema Tec de Monterrey; el Ing. Ramón de la Peña Manrique, rector del Campus Monterrey; y por el Arq. Eduardo Padilla Martínez-Negrete, coordinador de la Cátedra.

En palabras del Dr. Rangel Sostmann, esta cátedra se inicia "con el propósito de lograr que nuestros estudiantes, profesores de arquitectura y la comunidad en general complementen sus conocimientos con una visión humanista que los capacite para generar proyectos arquitectónicos y urbanos más acordes con la dignidad del hombre y su desarrollo integral y con un mayor sentido de respeto hacia nuestro entorno ambiental".

Los recursos tecnológicos de la Universidad Virtual (UV) se ponen a disposición de la Cátedra "Luis Barragán"



ARQ. RICARDO LEGORRETA DURANTE SU CONFERENCIA

para hacer llegar el mensaje de los académicos y profesionales en el área de la arquitectura y permitir el diálogo y la interacción con el público estudiantil de la carrera de Arquitecto y de la Maestría en Arquitectura de los campus Ciudad de México, Estado de México, Guadalajara, Monterrey, Querétaro, Sonora Norte y Toluca. Asimismo, la recepción e interacción se hace extensiva a todos los 30 campus del Sistema Tec así como a todas las sedes receptoras de la UV del Tec en México y diferentes países de América Latina.

La Cátedra toma su nombre del destacado arquitecto mexicano Luis Barragán (1902-1988), conocido a nivel nacional e internacional por sus obras arquitectónicas y urbanistas, entre otras, el Convento de las Capuchinas Sacramentarias; la Casa Gilardi; el desarrollo del fraccionamiento Jardines del Pedregal de San Ángel y la Plaza de las Torres de Satélite (en coautoría con Mathias Goeritz), en la Ciudad de México; el Parque de la Revolución y el desarrollo del fraccionamiento Jardines del Bosque, en la ciudad de Guadalajara; y la proyección del Faro de Comercio, en la ciudad de Monterrey.

El arquitecto Barragán obtuvo el Premio Nacional de Ciencias y Artes en 1976 y en 1980, el Premio Pritzker de Arquitectura, reconocimiento más prestigioso de arquitectura a nivel mundial, equivalente al Nobel de arquitectura. Diferentes exposiciones de su obra han sido

Para hacer realidad el programa, Panasonic de México, Siemens y Speedline donaron al Campus Monterrey equipo con un valor comercial de 1.2 millones de dólares para la formación de una línea de ensamble de tarjetas electrónicas. La línea de ensamble está integrada por cuatro máquinas:

- una impresora de pasta (Panasonic)
- dos máquinas para colocar componentes electrónicos (una Panasonic y una Siemens)
- un horno de soldadura (Speedline).

La maquinaria fue mostrada durante la inauguración por personal de las empresas donantes para que el público conociera sus características y funcionamiento. Por su parte, Nortel Networks y Thomson Consumer Electronics aportaron los fondos que permitirán la operación del programa.

Gracias a este esfuerzo, profesores e investigadores del Campus Monterrey, con

la ayuda de alumnos de licenciatura y posgrado, realizarán pruebas, experimentos y nuevas aplicaciones que con el tiempo podrán ser implantadas en las empresas participantes.

En la ceremonia estuvieron presentes el Ing. José Almaraz, director general de Nortel Networks Monterrey; el Ing. Guillermo González, director de manufactura de Thomson Consumer Electronics; el Sr. Yoshihisa Toki, presidente y director general de Panasonic de México; el Ing. Rafael Rodríguez, vicepresidente de operaciones de las Américas de Siemens; el Sr. Bob Davis, gerente regional de mercadotecnia de Speedline, el C.P. Carlos Zambrano Plant, secretario de desarrollo económico del Gobierno del Estado y la Lic. Nora Livas, delegada estatal de la SECOFI. Todos ellos en conjunto cortaron el tradicional listón rojo colocado en lo que será la nueva línea de ensamble de tarjetas, ubicada dentro del Centro de Sistemas Integrados de Manufactura del Campus Monterrey.

"Actualmente, resulta crítica la integración del diseño y la manufactura; no debe haber separación ni física ni temporal entre ellos para así acortar los tiempos del ciclo de un producto, particularmente en tecnologías tan cambiantes, con una dinámica tal, como ocurre en la manufactura electrónica", dijo el Dr. Mario Martínez en su discurso de apertura.

El director del Centro de Sistemas Integrados de Manufactura agregó que el Programa de Tecnología de Ensamble de Tarjetas Electrónicas, al ser multidisciplinario, le permitirá al Tec de Monterrey integrar la investigación con las diferentes licenciaturas, ingenierías y posgrados para generar soluciones integrales destinadas al sector industrial, particularmente para las empresas que participan en el programa. 

Tec de Monterrey ofrece la Cátedra "Luis Barragán"

Con la finalidad de contar con profesionales de la arquitectura mundialmente reconocidos para compartir sus puntos de vista críticos, sus propuestas, experiencias y conocimientos, el Tec de Monterrey ofrece al público especializado en esta área y al público en general la Cátedra "Luis Barragán".

La Cátedra fue presentada el 10 de enero pasado, por el Dr. Rafael Rangel Sostmann, rector del Sistema Tec de Monterrey; el Ing. Ramón de la Peña Manrique, rector del Campus Monterrey; y por el Arq. Eduardo Padilla Martínez-Negrete, coordinador de la Cátedra.

En palabras del Dr. Rangel Sostmann, esta cátedra se inicia "con el propósito de lograr que nuestros estudiantes, profesores de arquitectura y la comunidad en general complementen sus conocimientos con una visión humanista que los capacite para generar proyectos arquitectónicos y urbanos más acordes con la dignidad del hombre y su desarrollo integral y con un mayor sentido de respeto hacia nuestro entorno ambiental".

Los recursos tecnológicos de la Universidad Virtual (UV) se ponen a disposición de la Cátedra "Luis Barragán"



ARQ. RICARDO LEGORRETA DURANTE SU CONFERENCIA

para hacer llegar el mensaje de los académicos y profesionales en el área de la arquitectura y permitir el diálogo y la interacción con el público estudiantil de la carrera de Arquitecto y de la Maestría en Arquitectura de los campus Ciudad de México, Estado de México, Guadalajara, Monterrey, Querétaro, Sonora Norte y Toluca. Asimismo, la recepción e interacción se hace extensiva a todos los 30 campus del Sistema Tec así como a todas las sedes receptoras de la UV del Tec en México y diferentes países de América Latina.

La Cátedra toma su nombre del destacado arquitecto mexicano Luis Barragán (1902-1988), conocido a nivel nacional e internacional por sus obras arquitectónicas y urbanistas, entre otras, el Convento de las Capuchinas Sacramentarias; la Casa Gilardi; el desarrollo del fraccionamiento Jardines del Pedregal de San Ángel y la Plaza de las Torres de Satélite (en coautoría con Mathias Goeritz), en la Ciudad de México; el Parque de la Revolución y el desarrollo del fraccionamiento Jardines del Bosque, en la ciudad de Guadalajara; y la proyección del Faro de Comercio, en la ciudad de Monterrey.

El arquitecto Barragán obtuvo el Premio Nacional de Ciencias y Artes en 1976 y en 1980, el Premio Pritzker de Arquitectura, reconocimiento más prestigioso de arquitectura a nivel mundial, equivalente al Nobel de arquitectura. Diferentes exposiciones de su obra han sido

llevadas a cabo en diversas partes del mundo, como en Madrid, España y en el Museo de Arte Moderno de Nueva York.

Las actividades de la Cátedra "Luis Barragán" iniciaron con el curso "Pensamiento y obra de Ricardo Legorreta", que fue impartido por este reconocido arquitecto mexicano y por Antonio Toca, el 31 de enero, 2 y 4 de febrero pasado, desde el Campus Estado de México del Tecnológico.

La Cátedra cuenta con un consejo consultivo integrado por especialistas en arquitectura de Colombia, la India y México, y un consejo académico conformado por directivos del Tec, para promover el aprovechamiento del contenido de la Cátedra en programas de licenciatura y posgrado.

El programa de la Cátedra "Luis Barragán" será definido anualmente con el apoyo del consejo consultivo, el cual establecerá las directrices para que las actividades cumplan con los objetivos propuestos y se contará con un conferenciante magistral cada semestre.

El núcleo de la Cátedra está conformado por conferencias de catedráticos especializados invitados; previos a lo anterior se tendrán análisis y reflexiones sobre la obra del conferenciante, talleres dirigidos a estudiantes, especialistas y profesores especializados en arquitectura. Se tendrán también entrevistas

y presentaciones del conferenciante invitado que permitan el encuentro y el diálogo con la comunidad y la promoción de proyectos que busquen solucionar una problemática urbana real y la presentación de ésta a las autoridades competentes.

Adicionalmente, se editará la memoria de cada conferencia y la realización de un documental analítico-descriptivo del crecimiento de las ciudades en México, como medio de estudio del desarrollo urbano.

Conferencia inaugural de Ricardo Legorreta y actividades posteriores

Para inaugurar formalmente la Cátedra, el 6 de marzo pasado, el Arq. Juan Palomar, de la Fundación de Arquitectura Tapatía, presentó una exposición de 40 fotografías de la obra de Luis Barragán en el Auditorio Luis Elizondo del Campus Monterrey.

Posteriormente, el reconocido arquitecto mexicano Ricardo Legorreta ofreció la conferencia inaugural de la Cátedra, en la que motivó a los arquitectos a procurar los valores de servicio y la perspectiva social y humanista de la arquitectura. Consideró que el coadyuvar a la función para la cual se desarrollan los espacios es el distintivo del quehacer arquitectónico. "Si un espacio no contribuye a la formación de las personas, entonces eso no es arquitectura", enfatizó Legorreta.

Posteriormente, el Arq. Legorreta, también miembro del consejo consultivo de la Cátedra, sostuvo un encuentro con arquitectos, constructores, empresarios inmobiliarios, representantes de escuelas de arquitectura e ingeniería civil y con autoridades de desarrollo urbano estatales y municipales acerca del desarrollo urbano en Monterrey.

Al día siguiente, como otro evento dentro de la Cátedra, fue llevada a cabo la premiación del Proyecto Comunitario "Parque Santa Catarina", proyecto abierto en convocatoria a estudiantes de arquitectura del Tec, cuyo jurado estuvo integrado por miembros del cuerpo docente de arquitectura del Sistema Tec y por el consejo consultivo de la Cátedra "Luis Barragán".

La Cátedra "Luis Barragán" es la segunda cátedra con proyección internacional que ofrece el Tec de Monterrey. En 1999 inició actividades la Cátedra "Alfonso Reyes", dirigida hacia las humanidades, la literatura y la historia. 

Centro de Calidad Ambiental

participa en programa de formación con alcances internacionales

Con el auspicio del Ministerio de Cooperación para el Desarrollo Económico de Alemania (BMZ) se realiza un programa de capacitación de dos años de duración que tiene como objetivo desarrollar a 100 asesores especializados en la mejora del desempeño ambiental para la pequeña y mediana empresa. El Tec de Monterrey, a través del Centro de Calidad Ambiental (CCA) del Campus Monterrey, ofrecerá formación teórico-práctica a grupos de personal especializado en administración ambiental provenientes de diferentes países de

Centroamérica y El Caribe a partir de febrero del 2001, iniciando ya los trabajos preliminares en abril de este año.

Se trata de un programa conjunto de entrenamiento conformado por BMZ y que, además del Tec de Monterrey, tiene como contrapartes a Carl Duisberg Gesellschaft e.V. (CDG), organización sin fines de lucro dedicada al entrenamiento y desarrollo de recursos humanos a nivel internacional; la Cooperación Técnica Alemana (GTZ), organización gubernamental de consultoría para la cooperación del desarrollo; y el Instituto Centroamericano de Administración de Empresas (INCAE), centro de educación superior e investigación en administración y economía situado en Costa Rica.

Los 100 asesores especializados contemplados en el programa, organizados en cuatro grupos, incluyen profesionales en materia ambiental de Guatemala, Honduras, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica, Panamá, República Dominicana y México. "Cada uno de estos grupos

llevadas a cabo en diversas partes del mundo, como en Madrid, España y en el Museo de Arte Moderno de Nueva York.

Las actividades de la Cátedra "Luis Barragán" iniciaron con el curso "Pensamiento y obra de Ricardo Legorreta", que fue impartido por este reconocido arquitecto mexicano y por Antonio Toca, el 31 de enero, 2 y 4 de febrero pasado, desde el Campus Estado de México del Tecnológico.

La Cátedra cuenta con un consejo consultivo integrado por especialistas en arquitectura de Colombia, la India y México, y un consejo académico conformado por directivos del Tec, para promover el aprovechamiento del contenido de la Cátedra en programas de licenciatura y posgrado.

El programa de la Cátedra "Luis Barragán" será definido anualmente con el apoyo del consejo consultivo, el cual establecerá las directrices para que las actividades cumplan con los objetivos propuestos y se contará con un conferenciante magistral cada semestre.

El núcleo de la Cátedra está conformado por conferencias de catedráticos especializados invitados; previos a lo anterior se tendrán análisis y reflexiones sobre la obra del conferenciante, talleres dirigidos a estudiantes, especialistas y profesores especializados en arquitectura. Se tendrán también entrevistas

y presentaciones del conferenciante invitado que permitan el encuentro y el diálogo con la comunidad y la promoción de proyectos que busquen solucionar una problemática urbana real y la presentación de ésta a las autoridades competentes.

Adicionalmente, se editará la memoria de cada conferencia y la realización de un documental analítico-descriptivo del crecimiento de las ciudades en México, como medio de estudio del desarrollo urbano.

Conferencia inaugural de Ricardo Legorreta y actividades posteriores

Para inaugurar formalmente la Cátedra, el 6 de marzo pasado, el Arq. Juan Palomar, de la Fundación de Arquitectura Tapatía, presentó una exposición de 40 fotografías de la obra de Luis Barragán en el Auditorio Luis Elizondo del Campus Monterrey.

Posteriormente, el reconocido arquitecto mexicano Ricardo Legorreta ofreció la conferencia inaugural de la Cátedra, en la que motivó a los arquitectos a procurar los valores de servicio y la perspectiva social y humanista de la arquitectura. Consideró que el coadyuvar a la función para la cual se desarrollan los espacios es el distintivo del quehacer arquitectónico. "Si un espacio no contribuye a la formación de las personas, entonces eso no es arquitectura", enfatizó Legorreta.

Posteriormente, el Arq. Legorreta, también miembro del consejo consultivo de la Cátedra, sostuvo un encuentro con arquitectos, constructores, empresarios inmobiliarios, representantes de escuelas de arquitectura e ingeniería civil y con autoridades de desarrollo urbano estatales y municipales acerca del desarrollo urbano en Monterrey.

Al día siguiente, como otro evento dentro de la Cátedra, fue llevada a cabo la premiación del Proyecto Comunitario "Parque Santa Catarina", proyecto abierto en convocatoria a estudiantes de arquitectura del Tec, cuyo jurado estuvo integrado por miembros del cuerpo docente de arquitectura del Sistema Tec y por el consejo consultivo de la Cátedra "Luis Barragán".

La Cátedra "Luis Barragán" es la segunda cátedra con proyección internacional que ofrece el Tec de Monterrey. En 1999 inició actividades la Cátedra "Alfonso Reyes", dirigida hacia las humanidades, la literatura y la historia. 

Centro de Calidad Ambiental

participa en programa de formación con alcances internacionales

Con el auspicio del Ministerio de Cooperación para el Desarrollo Económico de Alemania (BMZ) se realiza un programa de capacitación de dos años de duración que tiene como objetivo desarrollar a 100 asesores especializados en la mejora del desempeño ambiental para la pequeña y mediana empresa. El Tec de Monterrey, a través del Centro de Calidad Ambiental (CCA) del Campus Monterrey, ofrecerá formación teórico-práctica a grupos de personal especializado en administración ambiental provenientes de diferentes países de

Centroamérica y El Caribe a partir de febrero del 2001, iniciando ya los trabajos preliminares en abril de este año.

Se trata de un programa conjunto de entrenamiento conformado por BMZ y que, además del Tec de Monterrey, tiene como contrapartes a Carl Duisberg Gesellschaft e.V. (CDG), organización sin fines de lucro dedicada al entrenamiento y desarrollo de recursos humanos a nivel internacional; la Cooperación Técnica Alemana (GTZ), organización gubernamental de consultoría para la cooperación del desarrollo; y el Instituto Centroamericano de Administración de Empresas (INCAE), centro de educación superior e investigación en administración y economía situado en Costa Rica.

Los 100 asesores especializados contemplados en el programa, organizados en cuatro grupos, incluyen profesionales en materia ambiental de Guatemala, Honduras, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica, Panamá, República Dominicana y México. "Cada uno de estos grupos

estará en Monterrey por un período de 10 semanas dentro del programa de formación coordinado por 10 profesores/asesores del Tec de Monterrey y tres profesores/asesores de Alemania", comentó el Ing. Eduardo H. Guerra, director de Administración Ambiental y Desarrollo Sostenible del CCA del Campus Monterrey. Explicó: "La fundación Carl Duisberg buscó una contraparte de prestigio reconocido en todo Centro y Sudamérica para llevar a cabo este importante proyecto y seleccionó al Tec de Monterrey. Así, el Tec de Monterrey y GTZ brindarán la capacitación de tipo técnico en el Campus Monterrey. Porsu parte, INCAE brindará la capacitación en temas de gerenciamiento, planeación y estrategias ambientales dentro de sus instalaciones, en Costa Rica".

La CDG fue fundada en 1949 y opera como una red internacional conformada por organismos de diversos países que brinda entrenamiento orientado hacia la práctica y programas de intercambio y aprendizaje de idiomas para personal especializado y ejecutivo de los países industrializados, pero que también cuenta con proyectos para países en vías de desarrollo aunque en menor escala.

Es auspiciada por los sectores público e industrial y entre sus comisionados está la Unión Europea y cuenta con cerca de 800 miembros, entre compañías y organizaciones comerciales e industriales. Alrededor de 300,000 personas de todo el mundo han participado en programas de la CDG.

"Es parte de la estrategia del CCA para cumplir con la Misión del Tec de Monterrey en lo que concierne al desarrollo sostenible y la internacionalización. Adicionalmente, este proyecto puede generar sinergias con Alemania para la realización posterior de proyectos adicionales, no sólo en el campo ambiental, siendo el Tec la contraparte potencial en Latinoamérica para estos proyectos de CDG", señaló el Ing. Guerra. 

GE y el Tec de Monterrey entran en nueva colaboración

Con motivo del inicio de actividades del Centro de Manufactura y Tecnología (CMT) de la empresa General Electric (GE) en instalaciones del Campus Monterrey, directivos del Tec y de la empresa se reunieron el 23 de marzo para reafirmar el acuerdo mediante el cual se estableció esta nueva entidad y dialogar sobre sus perspectivas. El CMT, que opera en instalaciones del Campus Monterrey desde diciembre, tiene la finalidad de apoyar a la manufactura que esta empresa realiza en México.

El director del nuevo centro, Dr. Bahram Keramati, explica que a partir de 1999, GE tomó la decisión de expandir su esfuerzo corporativo en investigación y desarrollo, ubicado en Schenectady, en el estado de New York, a otros lugares fuera de Estados Unidos. Expresa esta perspectiva de la siguiente manera: "Si fabricamos productos en otro país, debemos involucrar al capital intelectual de ese país en nuestras actividades". Para concretar esta nueva estrategia en México, se llegó a un acuerdo con el Tec de Monterrey, que ya tenía una trayectoria de relaciones con GE que han sido de mutuo beneficio.

Por su parte, el Dr. Eugenio García Gardea, que gestionó la creación del CMT con el Dr. Keramati, expresó que "las alianzas con empresas mundiales de la talla de GE son muy valiosas, no sólo para el Tec, sino para la comunidad en general. El tener la posibilidad de realizar actividades conjuntas en donde nuestros alumnos y profesores tengan alguna experiencia profesional, seguramente nos llevará a cumplir cabalmente nuestra misión de formar personas competitivas internacionalmente en su área de conocimiento. Además, se crearán oportunidades para realizar investigación relevante para el país".

El CMT ofrecerá sus servicios a las empresas de GE en México para responder a necesidades de transferencia y desarrollo de tecnología. Cuenta actualmente con un equipo base de siete personas pero buscará el

apoyo de profesores del Tec, y de otras instituciones mexicanas, especializados en los campos de conocimiento que se requieran en los proyectos que las empresas y proveedores de GE le solicitan. Al mismo tiempo, cuando sea conveniente, tendrá acceso a Investigación y Desarrollo Corporativo de GE en Estados Unidos, donde laboran 1,600 personas.

También se planea involucrar a estudiantes de posgrado y de licenciatura en los proyectos lo cual creará una oportunidad más para el enriquecimiento de su experiencia académica mediante un contacto participativo con las realidades del medio productivo, Además, al concluir su período de participación en un proyecto, los estudiantes recibirán del CMT una evaluación de su desempeño, la cual les será valiosa para su formación.

Entre los proyectos que ya están en proceso, que fueron presentados a los directivos del Tec y de GE, se puede mencionar el diseño de un modelo para una fábrica de refrigeradores para satisfacer las demandas de los clientes.

Entre los directivos presentes en la reunión estuvieron, de parte del Tec, el Dr. Rafael Rangel Sostmann, rector del Sistema Tec; el Dr. Teófilo Ramos, director de Investigación y Extensión del Sistema Tec; el Ing. Ramón de la Peña, rector del Campus Monterrey, el Dr. Eugenio García Gardea, director de Investigación y Extensión del Campus, el Dr. Alberto Bustani, director de la División de Ingeniería y Arquitectura, y el Dr. Fernando J. Jaimes, director de la División de Electrónica, Computación, Información y Comunicaciones, entre otros.

GE fue representado por el Dr. Tom Cox, de Investigación y Desarrollo Corporativo; Al Stanley, presidente de GE International México; y Jesús Mendoza, vicepresidente de GE International México, Human Resources. 

Se establece el Centro de Estudios de Energía

A partir de febrero inició actividades el nuevo Centro de Estudios de Energía, dentro de la División de Ingeniería y Arquitectura del Campus Monterrey. El nuevo Centro tiene como objetivos principales promover la investigación y la enseñanza en los campos de conversión, transmisión, uso y conservación de la energía, el desarrollo de nuevas tecnologías, así como difundir el uso racional de la energía dentro del marco del desarrollo sostenible.

Derivado de proyectos de consultoría e investigación desarrollada a través de los años por profesores del Departamento de Ingeniería Eléctrica del Campus Monterrey, el Centro se enmarca dentro del contexto del desarrollo sostenible al buscar un uso racional de la energía. Igualmente, busca desarrollar y aplicar métodos y herramientas analíticas para el estudio de las necesidades energéticas del país, así como las posibilidades para satisfacerlas con fuentes limpias y renovables de energía.

El establecimiento de vínculos tanto con las industrias de la región como con las dependencias federales y estatales son cruciales para el Centro de Estudios de Energía. Además, buscará continuar con proyectos de ahorro de energía en el propio Campus Monterrey, como aquellos que hicieron al Instituto acreedor del Premio Nacional de Ahorro de Energía 1995.

El Dr. Armando Llamas Terrés ha sido designado director del Centro de Estudios de Energía. El Dr. Llamas Terrés es egresado de la carrera de Ingeniero Electricista y de la Maestría en Ingeniería Eléctrica del Tec de Monterrey, Campus Monterrey, en 1983 y

1985, respectivamente. En 1992, el Dr. Llamas Terrés obtuvo el Doctorado en Ingeniería Eléctrica, de Virginia Polytechnic Institute and State University. Es profesor adscrito al Departamento de Ingeniería Eléctrica y se especializa en estudios sobre calidad y uso eficiente de energía eléctrica, máquinas eléctricas, sistemas eléctricos industriales, sistemas de potencia y transitorios en sistemas eléctricos.

Colaboran en el Centro de Estudios de Energía los profesores: Dr. Salvador Acevedo Porras, M.C. Jesús Báez Moreno, Ing. Emma Y. Canales, Dr. Graciano Dieck Assad, M.C. José Luis López, Dr. Oliver Probst, Dr. Ricardo Ramírez, M.C. Javier Rodríguez Bailey y Dr. Federico Viramontes.

Así mismo, como asesor externo del Centro colabora Lee Eng Lock, ingeniero reconocido mundialmente por sus contribuciones al diseño de edificios energéticamente eficientes. El Ingeniero Lee es director de la compañía Supersymmetry Services ubicada en Singapur, la cual presta servicios de consultoría en diferentes partes del mundo.

Las líneas de investigación del Centro de Estudios de Energía son:

- *Fuentes renovables de energía:* Energía solar térmica y fotovoltaica, energía eólica, biomasa (biogas, combustibles alternativos), sistemas pasivos de enfriamiento de viviendas. El Centro procurará hacer aportaciones importantes al desarrollo tecnológico y a la diseminación de estas fuentes alternativas de energía que ayudan a la conservación de los recursos

naturales.

- *Generación y utilización eficiente de la energía:* A nivel industrial, optimización del proceso de generación y consumo de energía minimizando derroches y desperdicios.
- *Calidad del suministro eléctrico:* Esta área es conocida también como *calidad de energía eléctrica* o *power quality*. Empleo de medidores y equipo acondicionador para mejorar el desempeño del equipo electrónico.
- *Ingeniería térmica:* Sistemas de refrigeración y aire acondicionado y sistemas de aislamiento que utilizan novedosos manejos de energía.

El Centro de Estudios de Energía realiza consultorías para empresas en todos los aspectos del uso racional de la energía, integrando proyectos de ingeniería eléctrica y térmica gracias a la amplia gama de áreas de especialidad representadas entre los profesores-investigadores del Centro. A estos servicios, se aúna el efecto de la sinergia que se puede lograr a través de la colaboración con otros centros y departamentos del Campus, incluyendo la infraestructura computacional y experimental disponible.

El Centro apoya a la Maestría en Ingeniería Energética y a la carrera de Ingeniero Mecánico Electricista, dando a los estudiantes la oportunidad de colaborar como asistentes de investigación, de desarrollar sus tesis e investigaciones en proyectos para la industria. Este involucramiento de los estudiantes en situaciones reales será un importante valor agregado para su preparación académica. 

La página del Centro de Estudios de Energía es:
<http://www.mty.itesm.mx/dia/centros/cee/>

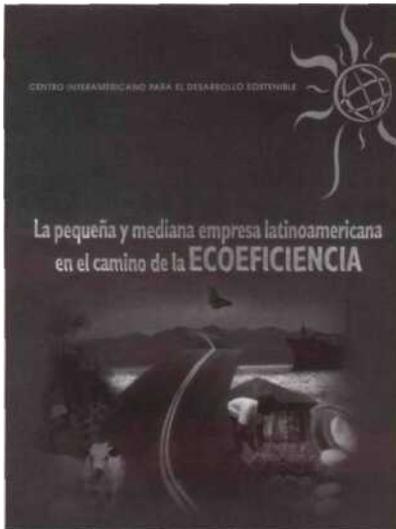
Profesores del Tec de Monterrey publican libros

Producen libro sobre Ecoeficiencia en la Pequeña y Mediana Empresa de Latinoamérica

En Pequeña y Mediana Empresa Latinoamericana en el Camino de la ECOEFICIENCIA es el título del libro producido por el Tecnológico de Monterrey y el Consejo Empresarial para el Desarrollo Sostenible (CEDSAL) a través del Centro Interamericano para el Desarrollo Sostenible (CIADS) del Campus Monterrey.

El libro presenta 17 casos exitosos de procuración de la ecoeficiencia de pequeñas y medianas empresas (PYMEs) de diferentes países de América Latina, en términos de adopción de tecnologías limpias, disminución en el consumo de insumos como el agua y la energía, disminución, aprovechamiento y reutilización de residuos de procesos de producción, y cumplimiento con las normas ISO y desarrollo de sistemas de gestión ambiental.

Complementa a la exposición de los casos, comentarios de catedráticos de las áreas de economía, administración, ingeniería química y asuntos ambientales, entre otros, que sirven para reflexionar sobre el cuidado ambiental y proporcionar, desde el punto de vista académico, una revisión de cada caso reportado.



Las PYMEs referidas en el libro están ubicadas en Argentina, Brasil, Colombia, Costa Rica y México. Se trata de empresas con diferentes giros como el agropecuario y de alimentos: empresas de siembra y cosecha de flores, finca cafetalera, finca bananera, productora de queso pasteurizado y crianza de animales de ganado; industria química: industria de pinturas, productora de tintas, productoras y comercializadoras de fósforo, emulsiones y carbón activado; industria metal-mecánica: fundidoras de latón, industria de pisos cerámicos; industria farmacéutica, producción de carbonato de estroncio. Otras empresas se dedican a la transportación oceánica; al curtido del cuero y a la comercialización de material reciclable.

En un caso particular, "Ecoeficiencia en la industria de pinturas", fue un proyecto conjunto entre la Secretaría del Medio Ambiente, Recursos

Naturales y Pesca, Nacional Financiera y el Tecnológico de Monterrey para asesorar a las PYMEs en el concepto de minimización de residuos y formar empresas modelo que puedan ser guía para el sector productivo.

Uno de los proyectos de ecoeficiencia tuvo como resultado la utilización del suero de la leche, subproducto de desecho en la fabricación del queso, como alimento para animales de granja y la crianza de cerdos. En otro más se utilizó una especie de lodo residual de la producción de carbonato de estroncio como material componente de bloques de concreto para la industria de la construcción.

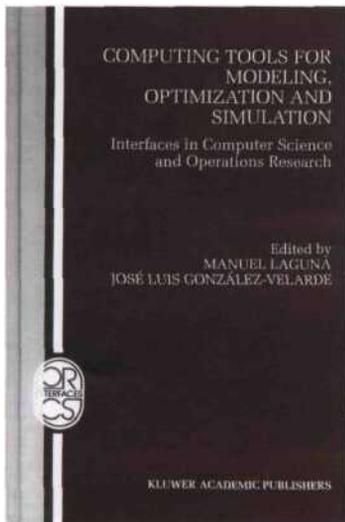
El libro fue presentado el viernes, 3 de marzo, dentro de la reunión del CEDSAL celebrada en el Campus Monterrey. En la presentación estuvieron presentes José María Figueres, expresidente de Costa Rica y presidente de la Fundación Desarrollo Sostenible (FUNDES) Internacional para América Latina; Lic. Eugenio Clariond Reyes-Retana, presidente del CEDSAL, el Dr. Rafael Rangel Sostmann, rector del Sistema Tecnológico de Monterrey y la Dra. Sylvia Adriana Piñal, directora ejecutiva del CEDSAL y directora del CIADS.

El Tecnológico de Monterrey y CEDSAL produjeron en conjunto en 1998 el CIADS con sede en el Campus Monterrey, con el fin de procurar la unión de esfuerzos de sus organizaciones fundadoras y proveer servicios, programas e información relevantes al desarrollo sostenible. Dentro del CIADS se administra el Secretariado del CEDSAL, organismo empresarial creado a principios de los 90 para incentivar el desarrollo sostenible.

Se estima que las PYMEs generan entre el 60 y 70% del empleo tanto en países desarrollados como aquellos en vías de desarrollo. En América Latina en particular, más del 90% de las empresas registradas son PYMEs.

Para las PYMEs, como para cualquier otra empresa, el reto en un mundo globalizado es el crecimiento económico y la generación de empleos sin perjudicar el patrimonio natural y físico dentro del cual se opera.

"... El Tecnológico de Monterrey considera de suma importancia el desarrollo de materiales que permitan la difusión de los conceptos fundamentales del desarrollo sostenible tanto en el salón de clases como en la comunidad en general. Así, entre otras muchas actividades, apoya la publicación de esfuerzos que se realizan en este sentido tanto de forma impresa como electrónica.", señala el rector del Tecnológico de Monterrey, Dr. Rafael Rangel Sostmann, en la presentación del libro.



Profesor de Manufactura co-edita obra que interrelaciona operaciones y computación

El Dr. José Luis González Velarde, profesor titular del Centro de Sistemas Integrados de Manufactura del Tec de Monterrey, Campus Monterrey, presentó junto con el Dr. Manuel Laguna de la Universidad de Colorado, Estados Unidos, su libro *Computing Tools for Modeling, Optimization and Simulation (Herramientas Computacionales para el Modelaje, la Optimización y la Simulación)*. La nueva publicación refleja la necesidad de preservar el matrimonio entre la investigación de operaciones y la computación con el fin de crear herramientas computacionales más eficientes y poderosas en los próximos años.

En 1998 se encomendó organizar la 7a. Conferencia ICS (Informatics Computing Society) a los autores de este libro, lo cual les dio la oportunidad de presentar esta

obra en enero del presente año en Cancún, Quintana Roo, lugar donde se llevó a cabo la conferencia.

Los 17 artículos incluidos en este volumen fueron seleccionados cuidadosamente para cubrir un amplio abanico de tópicos relacionados con la interfase entre la investigación de operaciones y las ciencias computacionales. El libro incluye las hoy perennes aplicaciones de las metaheurísticas (tales como algoritmos genéticos, búsqueda tabú, etcétera) así como investigación en optimización global, administración del conocimiento, mantenimiento de software y modelación orientada a objetos. Estos tópicos reflejan la complejidad y variedad de

los problemas que las actuales y futuras herramientas deben ser capaces de atacar.

"El propósito de los editores ha sido incrementar el interés en esta interfase por parte de académicos por lo cual está dirigido principalmente tanto a investigadores como a consultores. Los reportes de tutoriales podrán motivar el interés de los consultores para desarrollar y aplicar nuevas técnicas a problemas complejos".

El libro incluye artículos que exploran nuevos ángulos de métodos bien establecidos para problemas en las áreas de optimización no lineal y programación entera mixta que los investigadores experimentados seguramente encontrarán muy interesantes.

Computing Tools for Modeling, Optimization and Simulation fue publicado por la editorial Kluwer en este año. El Dr. González Velarde cuenta también con otro libro de su autoría: *Optimización Heurística y Redes Neuronales*.

GERENTE DE INVESTIGACIÓN DE NEMAK RESALTA LAS VENTAJAS DE VINCULAR A LAS EMPRESAS CON LAS UNIVERSIDADES

"Para lograr una relación de beneficio mutua, tanto las empresas como las universidades deben conocer el ritmo con el que cada una trabaja, para llevar a cabo proyectos que se adapten a ello", dijo el Dr. Salvador Valtierra, gerente de Investigación y Desarrollo de NEMAK, durante la conferencia que dictó dentro del evento "Competitividad: la tecnología hace la diferencia" organizado entre la Escuela de Graduados en Administración y Dirección de Empresas (EGADE) y la Asociación Mexicana de Directivos de Investigación Aplicada y Desarrollo Tecnológico (ADIAT).

A la serie de conferencias y paneles de expertos, llevada a cabo el pasado 10 de febrero en la Sala Mayor de la Rectoría del Campus Monterrey, asistieron gerentes de pequeñas y medianas empresas (PYMEs) para conocer las formas de vinculación entre universidades y negocios así como casos de éxito donde la tecnología ha marcado la pauta para el crecimiento de las empresas.

El Dr. Valtierra habló sobre las diferentes etapas que ha experimentado NEMAK con respecto al desarrollo y uso de la tecnología, desde una dependencia casi total de tecnólogos extranjeros, pasando por la disminución en la participación de los mismos y la posterior creación de un centro de investigación propio en el que se llevan a cabo proyectos en conjunto con universidades, específicamente trabajos de investigación orientados a resolver problemas de la industria, con el apoyo en la mayoría de las veces de alumnos de posgrado.

NEMAK es la productora de cabezas de aluminio para motores más grande del mundo. Su producción está destinada a las principales armadoras de vehículos a nivel global, tales como Ford, General Motors y Daimler-Chrysler. Prácticamente uno de cada dos vehículos que circulan en el planeta posee piezas fabricadas por NEMAK.

El éxito de NEMAK, para el Dr. Valtierra, se debe a que la diferencia en sus productos la han hecho la tecnología y el conocimiento,



DR. SALVADOR VALTIERRA, GERENTE DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE NEMAK

pues en el ramo de la industria a la que pertenecen, todos utilizan las mismas materias primas y el mismo herramental; sin embargo, los resultados de cada empresa son distintos.

La inauguración de "Competitividad: la tecnología hace la diferencia" estuvo a cargo del Dr. Eugenio García, director de Investigación y Extensión del Campus Monterrey, quien en su discurso de apertura comentó que existen recursos para las PYMEs pero que hay que buscarlos arduamente. Como ejemplos, mencionó los esquemas de financiamiento público así como el establecimiento de alianzas con instituciones educativas para desarrollar tecnología que de otra manera sería muy difícil que fuera generada por una PYME. 

Nombran al Dr. Ernesto Enkerlin nuevo miembro de organismo ambiental internacional

El Dr. Ernesto Enkerlin, profesor e investigador del Centro de Calidad Ambiental del Campus Monterrey, fue nombrado miembro del Comité Consultivo Público Conjunto (CCPC) de la Comisión para la Cooperación Ambiental.

El CCPC es un órgano transnacional único formado por quince personas (cinco de cada uno de los tres países que forman el Tratado de Libre Comercio de América del Norte:



Canadá, Estados Unidos y México) provenientes de diversas áreas de la sociedad civil. Los miembros tienen en común haberse distinguido por sus actividades en favor del medio ambiente.

El CCPC actúa con absoluta independencia y se encarga de brindar recomendaciones sobre cualquier asunto relacionado con el Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte (ACAAN).

En nuestro país, los miembros del Comité son elegidos por el titular de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP). En el caso del nombramiento del Dr. Enkerlin, fue la M.C. Julia Carabias Lillo, titular de la mencionada secretaría, quien designó al profesor del Campus Monterrey en diciembre del año pasado.

"Dentro de mi labor en el Tec, una de las cosas que más me ha gustado es la posibilidad de participar en la opinión pública y ser un vocero de los intereses ambientales", comentó el Dr. Enkerlin con respecto a su participación en el Comité.

Entre los logros del Dr. Enkerlin en cuanto a investigación y conservación ambiental, se cuenta la creación y el fortalecimiento del Programa de Manejo Sostenible de Ecosistemas del Centro de Calidad Ambiental del Campus Monterrey. Además, el Dr. Enkerlin es actualmente el director ejecutivo de la organización ambiental Pronatura Noreste. 

Celebran en Acapulco la Conferencia Internacional de Inteligencia Artificial

El puerto de Acapulco fue el escenario donde se llevó a cabo el máximo evento sobre inteligencia artificial de México, que reúne a expertos de todo el mundo y donde converge el esfuerzo de todas las instituciones de educación superior nacionales que están involucradas con dicha área de estudio.

Héctor Levesque, de Canadá; Adolfo Guzmán y José Luis Marroquín, de México; Bruce Buchanan y Jay Liebowitz, de los Estados Unidos y Wolfgang Wahlster, de Alemania fueron los invitados de honor en la Conferencia Mexicana de Inteligencia Artificial 2000 celebrada del 10 al 14 de abril en un conocido hotel del puerto.

Por parte del Tecnológico, el Centro de Inteligencia Artificial (CIA) cuyo director, el Dr. Francisco Cantú, es también presidente de la Sociedad Mexicana de Inteligencia Artificial -patrocinadora del evento- fue la entidad colaboradora que se unió a otros organismos e instituciones para dar forma a esta conferencia de alcance internacional.

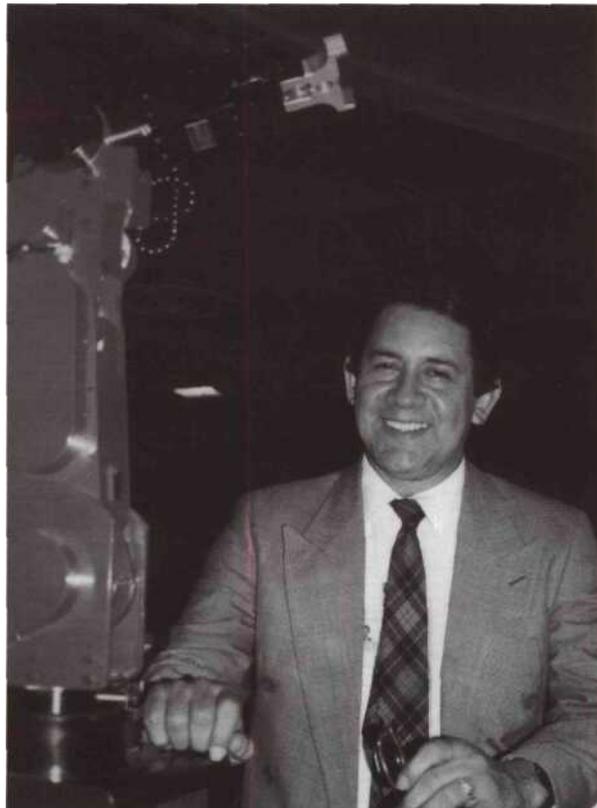
La Conferencia Mexicana de Inteligencia Artificial contó, además de las ponencias de los oradores invitados, con exposiciones de investigadores que enviaron sus trabajos a los comités de evaluación, quienes seleccionaron los más destacados en los tópicos señalados como prioritarios. Hubo presenta-

ciones de trabajos de investigadores provenientes de Brasil, Estados Unidos, Italia, Alemania, Inglaterra, Japón y varios países más, quienes se trasladaron a Acapulco para dar a conocer su labor.

Dentro del rubro de tecnologías, se presentaron trabajos en temas tales como: sistemas expertos, sistemas basados en conocimiento, agentes e interfaces inteligentes, robótica, redes neuronales y lógica difusa. Con respecto a las áreas de aplicación de la inteligencia artificial, las aportaciones se dieron en: usos en los negocios, comercio, banca y finanzas, manufactura, telecomunicaciones y desarrollo sostenible.

Del Centro de Inteligencia Artificial presentaron ponencias los doctores José Luis Gordillo, en el área de robótica; José Luis Aguirre, en sistemas multiagentes y administración del conocimiento; Horacio Martínez, en robótica y control; y Rogelio Soto, en control.

En esta edición de la Conferencia, el total de trabajos presentados ascendió a más de 100, de los cuales el 60 por ciento de ellos fue presentado en inglés y el resto en español. Las memorias de la Conferencia Internacional de Inteligencia Artificial están disponibles en el Centro de Inteligencia Artificial. (Vea el Directorio en la página 32.) 



DR. FRANCISCO CANTÚ, DIRECTOR DEL CENTRO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL (CIA)

Y PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD MEXICANA DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL, PATROCINADORA DEL EVENTO

EN EL POSGRADO



Financial Times nombra a la **EGADE** entre las mejores 75 escuelas de administración del mundo

En su edición del 24 de enero de este año, el periódico *Financial Times* de Londres publicó su "ranking" anual de escuelas de posgrados en administración del mundo, incluyendo por primera vez a la Escuela de Graduados en Administración y Dirección de Empresas (EGADE) del Tec de Monterrey entre las mejores 75 del mundo. De estas instituciones, la distribución geográfica fue la siguiente: 45 o el 60% son de Estados Unidos; 28 o el 37.3% de Europa Occidental, Canadá y Australia; y sólo dos, el Tec de Monterrey y Hong Kong University of Science and Technology, de países industrializados emergentes.

Es notable, además, que en dos aspectos considerados para el "ranking", la EGADE quedó entre las 10 mejores instituciones. Estos aspectos fueron el número de mujeres inscritas en la maestría de administración de empresas y la tecnología de información que apoya el programa.

La participación de las escuelas de administración en esta evaluación es por invitación del mismo *Financial Times*, la cual se basa en el cumplimiento de dos criterios: contar con una maestría en administración de empresas de tiempo completo y en operación desde hace un mínimo de tres años; y lograr una tasa de devolución de un mínimo de 20% de los cuestionarios enviados a egresados. De esta manera, en una primera fase, de las 106 instituciones invitadas, sólo 85, por cumplir con estos criterios, quedaron incluidas dentro del proceso de evaluación.

Para la evaluación misma, el *Financial Times* define 20 criterios, los cuales se clasifican en tres categorías referentes al valor y calidad de la maestría en administración; a la diversidad y a la investigación. Los datos correspondientes a los criterios se obtienen mediante la aplicación de dos tipos de cuestionarios, uno dirigido a la misma escuela de administración y el otro, a los egresados (en esta edición, de la generación de 1996); así como de una revisión independiente de la investigación que se realiza en las escuelas. 

Profesor del Campus Monterrey recibe distinción de Innovation, Creativity and Capital Institute de la Universidad de Texas en Austin

El IC² Institute de la Universidad de Texas en Austin otorgó al Dr. Carlos Scheel Mayenberger la distinción de *Senior Research Fellow*. Este nombramiento es el resultado de múltiples actividades que el Dr. Scheel ha efectuado en la creación de metodologías, proyectos y programas para apoyar el desarrollo de la industria de países en vías de desarrollo, principalmente a través del uso y aplicación de tecnologías emergentes que crean, apoyan o complementan la generación de riqueza en regiones en desarrollo.

El Dr. Scheel, director de los Programas de Posgrado de la División de Electrónica, Computación, Información y Comunicaciones del Campus Monterrey, ha estado desde 1973, cuando ingresó como profesor al Tec, vinculado a programas de desarrollo en América Latina a través de Latin American Teaching Fellowship Program de Tufts University en Massachusetts.

Desde 1985 ha estado colaborando con la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI, con sede en Viena) en programas de colaboración tecnológica, estrategia competitiva y política industrial, principalmente en la implementación de un modelo para posicionar clusters industriales a niveles globales, apoyándose en tecnologías digitales de la manera más efectiva, a partir de los recursos disponibles de estas áreas. En 1986 y 1987 colaboró con el Gobierno de Puerto Rico en la implementación de redes computacionales como apoyo a la educación en la región.

El Dr. Scheel ha trabajado como consultor en el desarrollo de proyectos para diversos gobiernos, cámaras y federaciones en países como la India, Tailandia, Costa Rica, Panamá, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela así como en proyectos patrocinados por la Organización del Tratado Atlántico Norte (OTAN) en Italia y Francia.

Desde hace tres años, el Dr. Scheel trabaja con el IC² Institute en el desarrollo de programas para potenciar al tecnólogo a niveles de alta posición competitiva, con la capacidad de generar capital en formas eficaces y poder convertir ideas, desarrollos tecnológicos y

productos de investigación en riqueza para la región. Como producto de esta actividad, se generó en enero de 1999 un programa ejecutivo de Especialización en Comercialización de la Tecnología en conjunto con IC² Institute y la Universidad de Texas en Austin, que compartió planes de negocios tecnológicos entre empresarios participantes de Austin, Estados Unidos; Adelaide, Australia; Lisboa, Portugal y Monterrey, México.

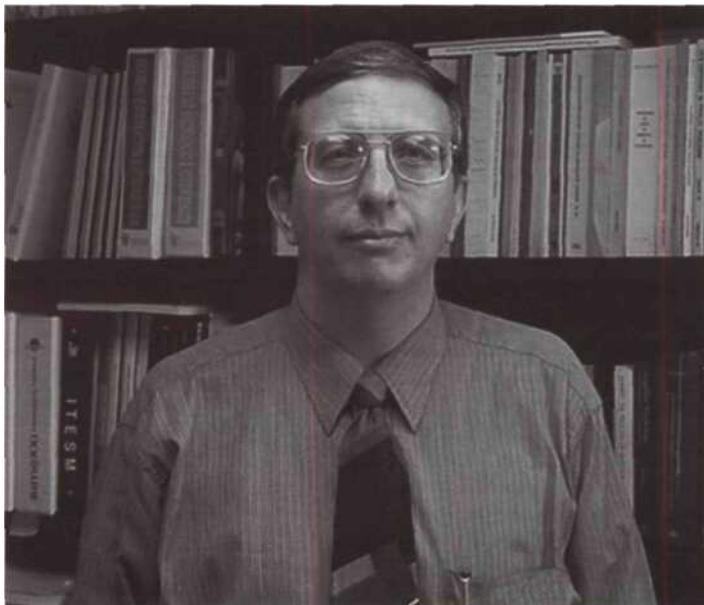
IC² Institute ha sido líder en los Estados Unidos en la creación de programas, proyectos y organismos para promover ideas creativas; el desarrollo tecnológico; la vinculación de la tecnología con la generación de capital, capitalización; y, finalmente, la promoción de los medios para incubar empresas de base tecnológica como una de las fórmulas para generar riqueza en las regiones que tienen el potencial, pero que son deficientes en los apoyos complementarios para desarrollarse. La misión principal de IC² es alcanzar una globalización tecnológica para facilitar el progreso, combinando tecnologías, *entrepreneurship* y educación para mejorar el mundo vía la creación de riqueza y el capitalismo constructivo.

IC² está llevando a cabo proyectos de desarrollo regional siguiendo esta fórmula en Rusia, El Caribe, Europa del Este y ahora en Latinoamérica mediante el uso extensivo de redes de conocimiento que operan a través de la interrelación de sus miembros en varios países en todos los continentes.

Actualmente hay un poco más de 100 *fellows* americanos y de otros países en IC². El ser miembro de este Instituto, al Dr. Scheel le permitirá la identificación de proyectos que sean de utilidad para la generación de capital en la región y que estén alineados tanto a las necesidades propias de la región como a la

oferta de nuevas tecnologías y financiamientos para su incubación, provenientes de otras organizaciones dedicadas a estos fines.

Actualmente, el Dr. Scheel opera el programa de posgrado de Comercialización de la Tecnología además de llevar a cabo un proyecto para apoyar el desarrollo sostenible de la zona sureste de los Estados Unidos en conjunto con el norte de México y otro de desarrollo económico de El Caribe. 



DR. CARLOS SCHEEL MAYENBERGER

Ofrecerá Campus Monterrey Maestría en Comercialización de la Tecnología

Con el propósito de desarrollar una generación de emprendedores de negocios de bases tecnológicas se impartirá la Maestría en Comercialización de la Tecnología, la cual se originó en la Universidad de Texas en Austin.

El Dr. Carlos Scheel, director del Programa de Graduados en Electrónica, Computación, Información y Comunicaciones, del Campus Monterrey, tiene a su cargo la adaptación del programa al Tec el cual inició con la Especialización en Comercialización de la Tecnología, la cual consta de nueve cursos. Hasta el momento 12 alumnos han terminado esta especialidad.

La especialización dará lugar a la maestría luego de terminar otros tres cursos. El plan de estudios de la maestría está formado por doce cursos, diseñados para potenciar al tecnólogo y convertirlo en emprendedor para la creación y sostenimiento de empresas de base tecnológica. Los participantes desarrollarán conocimiento y habilidades de innovación para hacer frente a los cambios económicos, sociales, financieros y políticos asociados con la creación de valor con base en el conocimiento.

La maestría se dirige principalmente a ingenieros, directores de tecnología, consultores de tecnología, personal de centros de investigación y desarrollo, así como a personas involucradas en la manufactura de nuevos productos e innovación tecnológica.

El Dr. Scheel es miembro del Innovation, Creativity and Capital Institute (IC2) el cual es un instituto descentralizado que pertenece a la Universidad de Texas en Austin que se encarga de promover la idea de lo que se llama "capitalismo constructivo". Lo anterior, de acuerdo con el Dr. Scheel, significa "crear riqueza con base en la tecnología, que los países sean capaces de producir su propia riqueza y no depender al cien por ciento de otras tecnologías sino que tengan una

base importante". Agregó que será necesario "quizá traer tecnologías pero, con base en éstas crear una nueva tradición tecnológica y científica que no tiene el país".

Los cursos de la Maestría en Comercialización de la Tecnología serán impartidos en línea en su mayoría, es decir, a través del uso de tecnologías digitales, como las teleconferencias y los grupos colaborativos de trabajo basados en Internet, mediante los cuales los estudiantes se organizan en equipos virtuales globales para colaborar en la evaluación de tecnologías y otros proyectos de comercialización.

Cabe mencionar que con este programa se ha tenido experiencia de casos reales mundiales inmersos en ambientes altamente competitivos y de gran impacto global. Así mismo, se creó una red de administración de tecnología entre tecnólogos participantes del programa en las universidades de Texas, en Austin (Estados Unidos), Adelaide (Australia) y el Instituto Superior Técnico (Portugal) con el objetivo de interactuar por medio de teleconferencias y fortalecer los casos que se presenten.

El Dr. Scheel afirmó que la persona que entre a este programa lo hará porque va a formar una empresa, ya que "se le entrenará para que arranque la propia o bien, cierta unidad de negocios dentro de una organización grande. Al finalizar el curso, terminará con un plan de negocios de una empresa que requerirá solamente la inversión", señaló.

En mayo iniciarán los cursos de la segunda generación del programa de Especialización en Comercialización de la Tecnología, la cual tendrá 9 de los 12 cursos de la maestría en áreas tales como: mercadotecnia de innovaciones tecnológicas, estrategia de comercialización, administración creativa e innovadora y administración de operaciones, entre otras. 

Estudiante de la Maestría en Automatización gana segundo lugar en concurso internacional

El José Gálvez-Esteban, quien cursa la Maestría en Automatización con especialidad en Sistemas Inteligentes, obtuvo el segundo lugar en un concurso internacional de aplicaciones de bases de datos para bibliotecas, celebrado el pasado 23 de febrero en Australia.

El concurso fue organizado por la empresa GALE Group, localizada en Michigan, Estados Unidos, la cual se considera la compañía más grande del mundo en el género de desarrollo de aplicaciones para bibliotecas, como software y bases de datos. Por medio del distribuidor de esta empresa en México, Grupo Difusión Científica, se dio a conocer la convocatoria a la biblioteca del Campus Monterrey. Esta consistía en desarrollar una aplicación que incluyera base de datos y tecnología de web como hipertexto, es decir, lenguaje de las páginas web como HTML, Java Script y XML.

José Gálvez-Esteban considera que su logro en este concurso se debe a la experiencia que ha tenido como *webmaster* del Centro de Inteligencia Artificial del Campus Monterrey, donde ocupa el cargo de asistente de investigación. Sin embargo, el trabajo que realizó, que consistió en el diseño de la interfase y la programación de la base de datos, fue al concurso en representación del Centro de Información-Biblioteca del Campus Monterrey.

El estudiante de maestría del Campus es egresado de la carrera de Ingeniero en Sistemas Computacionales de la Universidad Autónoma de Tlaxcala en 1996. Inició la maestría en el Campus Monterrey en 1998 con Beca de Excelencia. Al terminar sus estudios de posgrado en mayo de este año, Gálvez-Esteban planea dedicarse a la consultoría y el desarrollo de sistemas computacionales. 

Naturaleza de las organizaciones de tecnología de información: Un estudio de caso a través de sus elementos culturales

Ana Luisa Pérez

El concepto de cultura organizacional es un tema que sigue ofreciendo respuestas a muchos de los problemas organizacionales. Los ejecutivos continuamente se preguntan sobre el impacto de la cultura en diversos procesos organizacionales, tales como la innovación, la toma de decisiones, el manejo de los conflictos y el trabajo en equipo entre otros. Cuando llegamos a conocer la naturaleza cultural de las organizaciones, comprendemos cómo sus miembros interpretan la cultura y reaccionan ante ella. En este artículo presento los resultados de una investigación que espero llegue a facilitar la comprensión de la naturaleza cultural de cierto tipo de organizaciones, aquellas que se dedican a las tecnologías de información.

Para este estudio intenté reconciliar todas las definiciones de cultura organizacional, de tal forma que la definí como aquel concepto que me permitiera identificar orientaciones compartidas entre los miembros de una organización (Dávila y Martínez, 1999). Me concentré en estudiar las manifestaciones culturales observables (ritos, historias, lenguaje, vestimenta e infraestructura física); manifestaciones que son consecuencia de lo observable (valores expuestos y en uso); y aspectos relacionados con las creencias sobre la realidad (supuestos básicos). Una descripción detallada de este trabajo se encuentra en mi trabajo tesis (Pérez, 1999). Enseguida, describo los principales hallazgos en este estudio de caso.

Principales hallazgos

I Breve historia y actividad de la empresa

La historia oficial de la empresa se encuentra impresa en un folleto que se reparte a todos los empleados nuevos en su primer día de trabajo. Esta empresa es una subsidiaria de una multinacional latinoamericana e inició operaciones a principios de la década de los noventa como una empresa de servicios exclusivos para la multinacional en el desarrollo de tecnologías de información.

Tiempo después, en una segunda etapa, la empresa ofreció sus servicios y productos a otras empresas también multinacionales. Asimismo, se iniciaron inmediatamente alianzas con empresas especializadas en la industria de las tecnologías de información. La estructura organizacional está compuesta básicamente de tres niveles: el director general, los líderes en cada unidad de negocio y las personas que conforman el equipo en las diferentes unidades, entre los que se encuentran los líderes de proyectos, los analistas y los programadores.

Cada unidad de negocio cuenta con su plan de trabajo, sus recursos y genera sus ingresos. Las unidades de negocio se derivan de los diferentes servicios, todos propios de la industria de tecnologías de información. Un perfil general de los empleados de esta empresa es que son personas jóvenes—la mayoría tiene entre 23 y 27 años de

edad—solteros y recién egresados de la universidad y, para muchos, éste es su primer empleo.

La cultura en la empresa

Artefactos

Para el observador externo, las oficinas y su decoración pueden ser un indicador de jerarquía, ya que éstas difieren de acuerdo con la posición organizacional que ocupan los empleados. Sin embargo, hubo una ausencia de comentarios sobre este asunto. En el área de recepción se encuentran colgados en las paredes la misión y los valores de la empresa así como los reconocimientos de IBM, de Microsoft, de JDEdwards y de Notes. Ningún empleado fue visto fijándose en los mensajes de las placas que decoraban esta sala.

Los miembros de la organización proyectan un sentido de orden y disciplina a través del uso de sistemas para estandarizar el trabajo. Se utilizan diariamente los correos electrónicos, correos de voz y control de proyectos. Más herramientas son los reportes de gastos de viaje, el aviso de vacaciones y la reservación de salas para reuniones. Un rito que se da alrededor del proceso de socialización de los empleados es el curso de inducción que tiene como finalidad el "acercamiento a la empresa" y lo reciben los empleados cada cinco años.

Los empleados no utilizan títulos universitarios para comunicarse entre ellos, ya que se refieren unos a otros por su primer nombre y se hablan en segunda persona—tú. Su lenguaje es el técnico propio de la industria en que trabajan, aunque además castellanizan los tecnicismos en inglés (v.g. "mándame un lotus", "te llegó un lotus" o "forwardéame eso"). También se utilizan palabras del argot de los negocios modernos. A las áreas de las oficinas se les llaman "islas", término que para ellos proyecta flexibilidad y apertura por todos sus ángulos. A los directivos les llaman "líderes" de unidades de negocios y a los que le siguen en la jerarquía, "líderes de proyectos". Por otro lado, a los empleados les dicen "talentos" y existe una unidad llamada "administración del conocimiento".

Existen reglas tácitas para la vestimenta ya que todos se visten formalmente; los hombres lo hacen con camisa blanca y corbata y las mujeres con traje sastre. Las tradiciones son mínimas y se redujeron a la fiesta navideña, celebración de cumpleaños o días festivos significativos para alguna persona de las unidades de negocio.

Las historias más repetidas se refieren a dos temáticas centrales: Una, cómo era la empresa antes de convertirse en una subsidiaria de la multinacional; y dos, por qué se independizó el área de sistemas (de cómputo) de la multinacional y se convirtió en una unidad de negocios. Otras historias hablan de la visión de negocios que tiene la multinacional al combinar personas tan capaces, ya contratadas, con la tecnología y crear otra empresa.

Valores y supuestos básicos

Debido a lo limitado del espacio para este artículo sólo explicaré los valores y supuestos relacionados con la naturaleza humana y con la naturaleza de la actividad laboral, por considerarlos fundamentales en la descripción de la naturaleza cultural de esta empresa. Los valores expuestos se transmiten a los empleados de forma racional (campañas de comunicación y folletos oficiales). Por otro lado, los valores en uso y determinantes en esta empresa son: "ambiente de camaradería e integración", "el trabajo", "dominio de la tecnología", "creación del trabajo", "uniformizar el trabajo", "agresividad para tareas nuevas" y "atención".

El supuesto sobre la naturaleza humana fue circunscrito a la naturaleza de las personas que trabajan en esta empresa. Este supuesto está basado en valores opuestos pero consistentes dentro de los dos grupos ocupacionales: las personas de tecnologías de información y los líderes de unidades administrativas. Las personas de tecnologías de información valoran el "ambiente de camaradería e integración" que sienten en la empresa. Ellos asumen que como están acostumbrados a un ambiente menos burocrático (que la multinacional) y de igualdad, la empresa es un lugar agradable para trabajar en donde no se ambiciona el poder. Cuando este grupo ocupacional se describe concuerda en que la gente de esta empresa es positiva, trabajadora, con mucho ánimo de hacer las cosas, con deseos de superarse, con espíritu servicio, orientados a servir al cliente y "preocupados por respetar sus compromisos". Un motivador general que se manifestó fue la oportunidad que tienen de aprender. Nunca se les niega capacitación. Para las personas de edad madura, la juventud de la mayoría de este grupo es lo que conforma este ambiente.

Por otra parte, el grupo ocupacional responsable de las unidades administrativas asume que la naturaleza humana de las personas de tecnologías de información está basada en una falta de valoración al "trabajo". Este grupo ocupacional supone que como la mayoría son jóvenes, no valoran el trabajo, no les interesa la capacitación que se les brinda, ni saben valorar lo que tienen debido a que no han trabajado en otra parte. Este mismo grupo ocupacional valora "el dominio por la tecnología" que las personas de tecnologías de información tienen, por lo tanto son inteligentes, pero asumen que esto las ha hecho arrogantes y hasta "groseras". Los administradores tienen la creencia de que estas actitudes dependen del nivel educativo y del conocimiento profundo en la tecnología ya que estas actitudes no se encuentran en los técnicos o en ellos mismos. Una persona de este grupo comentó que esta actitud los ha hecho (a los de tecnologías de información) "hasta enfrentarse con los clientes".

Los valores "creación del trabajo", "uniformizar el trabajo", "agresividad para nuevas tareas" y "atención" describen los supuestos sobre la naturaleza de la actividad descrita sólo por las personas de tecnologías de información sobre su trabajo. Por ejemplo, este grupo ocupacional describe su trabajo en términos de procesos creativos y asume que como el trabajo no es rutinario esto les permite ser creativos. Cada trabajo (proyecto) tiene un determinado período de duración, y al terminar éste se empieza otro trabajo. El valor por uniformizar el trabajo se da porque asume que se trabaja con

herramientas para buscar el orden de la información (o de las tareas), y este orden traerá como consecuencia una disciplina que se impondrá a los demás a través de la tecnología. Por otro lado, como el trabajo resultante del proceso creativo es nuevo, se valora la agresividad de defenderlo, porque es algo que ellos crearon y que además, es necesario para imponer el orden y la disciplina.

Las personas de tecnologías de información valoran "la atención" que las personas que trabajan en las unidades administrativas les ofrezcan. Los primeros se quejaron de que estas personas no les dan la atención requerida y asumen que para que "te atiendan" "tienes que ser su amigo". El supuesto es que las personas de la administración utilizan sistemas más burocráticos que reflejan actitudes de despotismo hacia ellos porque utilizan los sistemas administrativos como medio de control.

Consideraciones finales

Existen indicadores claros de la existencia de dos subculturas al contrastar las visiones que los dos grupos ocupacionales más fuertes de esta empresa tienen sobre la naturaleza humana y sobre la naturaleza de la actividad laboral. Los grupos culturales distintivos son las personas de tecnologías de información y los líderes de unidades administrativas o administradores. Los primeros se orientan a cuidar su ambiente de trabajo "de camaradería e integración" porque les permite crear su trabajo. Ellos mismos ponen orden e imponen disciplina en el trabajo a través de la tecnología. Por lo tanto, valoran el uniformizar las tareas, la agresividad para proyectos nuevos y la atención que necesitan de la administración.

Por su parte, el grupo de las unidades administrativas asume que la juventud, inteligencia y arrogancia son representaciones de la naturaleza humana y esto les permite tener un dominio sobre la tecnología que, al fin de cuentas, su manejo es la actividad central de esta empresa.

Aquí destaca la presencia de dos subculturas originadas por la ocupación y su interpretación cultural más que por la estructura de la organización. Por lo tanto, un reto para los directivos de este tipo de empresas es que en lugar de luchar por eliminar las diferencias entre ambas subculturas, se fortalezca un eje que las mantenga unidas. Es decir, se deben articular las subculturas a través de diversos elementos (culturales o administrativos) de tal suerte que las diferencias en valores y supuestos sobre la naturaleza humana y sobre la actividad laboral no dañen el buen desempeño de la organización. 

Referencias y notas

Dávila, A. y Martínez, N.H. (1999). "Un acercamiento crítico al concepto de cultura organizacional: Implicaciones para su estudio en organizaciones latinas". En A. Dávila y N.H. Martínez (Coordinadoras). *Cultura en Organizaciones Latinas: Elementos, Injerencia, y Evidencia en los Procesos Organizacionales*. México: Siglo XXI-ITESM.

Pérez, A.L. (1999). *Naturaleza de las Organizaciones de Tecnología de Información: Un estudio de Caso a través de sus Elementos Culturales*. ITESM, Campus Monterrey.

1. Ejemplos de estas empresas son Microsoft Solution Provider, Lotus Premium Business Partner y JDEdwards.

Ana Luisa Pérez es egresada de la Maestría en Administración de Tecnologías de Información del Tec de Monterrey, Campus Monterrey, en mayo de 1999. Actualmente ocupa el puesto de desarrolladora de e-business en Carrier México. Correo electrónico: Analul2@hotmail.com Esta tesis fue seleccionada para presentarse en la Conferencia de Business Association for Latin American Studies-Bala 2000, en Caracas, Venezuela.

La asesora de esta tesis fue la Dra. Anabella Dávila, encargada de la Dirección Académica Asociada de la Escuela de Graduados en Administración y Dirección de Empresas (EGADE).

Lubricación elastohidrodinámica de superficies rugosas

Guillermo Morales Espejel y Armando Félix Quiñones

EN LA INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN



El entendimiento del fenómeno de la lubricación ha cobrado cada vez más importancia para la industria en general. Al comienzo de la revolución industrial, las fallas de elementos de máquina atribuidas a problemas tribológicos se resolvían aplicando prácticas derivadas de la experiencia y el sentido común, a pesar de que en esa época Osborne Reynolds ya había derivado su teoría hidrodinámica la cual proporciona las bases de los conocimientos actuales sobre lubricación. Sin embargo, dicha teoría nunca explicó satisfactoriamente la lubricación en elementos de máquina altamente cargados tales como engranes, sistemas leva-seguidor y cojinetes de elementos rodantes. En 1949, se le atribuye al ruso Grubin la consideración de la deformación elástica de las superficies metálicas debida a las altas presiones del contacto, lo cual explicó perfectamente la lubricación de dichos elementos de máquina y nació así la lubricación elastohidrodinámica.

La lubricación elastohidrodinámica es, entonces, el tipo de lubricación que ocurre en elementos altamente cargados donde la presión es tal que la deformación elástica de las superficies metálicas influye considerablemente en la formación del espesor de película. Por lo tanto, debe involucrarse en los cálculos de ingeniería. En las prácticas actuales del diseño de máquinas es importante estimar las presiones y los espesores de película a los que se someterán los elementos de máquina que se diseñan porque este conocimiento permite al ingeniero predecir si bajo las condiciones particulares de trabajo, el elemento de máquina funcionará adecuadamente o no.

No obstante, el problema de lubricación elastohidrodinámica representó por muchos años un reto en ingeniería antes del desarrollo de las computadoras. El cálculo del espesor de película y presiones de contacto bajo esta situación, y con el mínimo número de consideraciones, involucra la solución de un sistema de tres ecuaciones que formulan el problema y dos ecuaciones más que toman en cuenta el cambio de viscosidad y densidad del lubricante con la presión. Las ecuaciones que formulan el problema son: la ecuación diferencial hidrodinámica de Reynolds, la ecuación integral de elasticidad y la ecuación integral de equilibrio de carga.

En 1960, Dowson y Higginson resuelven por primera vez el problema numéricamente, y derivan una simple fórmula a través de ajustar sus soluciones a una curva, con la cual para los ingenieros de diseño fue finalmente posible estimar los espesores mínimos de película dadas las condiciones de operación. Este importante avance sigue utilizándose en la práctica actual. Sin embargo, en los últimos años las demandas de la industria por mayor velocidad, más altas temperaturas y más bajos costos han reducido considerablemente los espesores típicos de película a sólo una cuantas décimas de micra. Esto ocasiona que la suposición de que las superficies son lisas no es válida en la actualidad; la rugosidad de las superficies es del orden de los espesores de película y debe tomarse en cuenta en el diseño del contacto. El papel de la rugosidad en un contacto elastohidrodinámico comienza apenas a entenderse y se prevé que en un futuro

no muy lejano será posible ingeniar la superficie más adecuada para determinadas condiciones de lubricación. Existen evidencias que indican que no necesariamente una superficie más lisa es mejor para lubricación, sino que cierta geometría de rugosidad beneficia al fenómeno de lubricación lo que permitiría disminuir costos en la manufactura de elementos de máquina, pues las superficies "lisas" son siempre más caras que las "rugosas".

En el Centro de Sistemas Integrados de Manufactura y el Centro de Diseño e Innovación de Productos del Campus Monterrey del Tec de Monterrey, se ha venido trabajando para entender el papel de la rugosidad en el interior de un contacto elastohidrodinámico desde hace ya siete años. El presente artículo expone un resumen de los logros.

Soluciones numéricas del problema

En lubricación elastohidrodinámica las simulaciones numéricas han sido de mucha importancia, pues han podido explicar muchas de las observaciones realizadas por métodos experimentales, tales como interferometría; sin embargo, para simular el movimiento de la rugosidad a través del contacto tienen la desventaja de que requieren enormes recursos y tiempo de cómputo, lo cual las inhabilita para su uso en ingeniería práctica y se limitan únicamente a funciones de investigación.

Las soluciones numéricas para este problema, dependiendo de la geometría del contacto, se dividen en bidimensionales para contactos línea y tridimensionales para contactos punto. Los contactos línea son aquellos en que la distribución de presión se muestra uniforme en un eje, y son típicos del contacto entre dos rodillos cilíndricos, un rodillo cilíndrico y un plano, o bien, dos dientes de engrane. Los contactos punto son aquellos en que la presión varía en todos los ejes, por ejemplo, el contacto entre una esfera y un plano, dos esferas, rodillos cilíndricos, etcétera; la huella de la zona de contacto puede ser circular o elíptica. Además de esto, las soluciones numéricas pueden ser en estado estable o transitorio. Las primeras aplican para superficies lisas donde la presión y espesor de película se han estabilizado y no varían en el tiempo. El estado transitorio se refiere a superficies rugosas que se mueven hacia el interior del contacto, donde tanto la distribución de presión como el espesor de película cambian en el tiempo dado que nueva rugosidad entra constantemente en la zona de "contacto". Este tipo de soluciones demandan mucho más recursos y tiempo de cómputo, pues tanto el cambio de presión como la deformación elástica de la rugosidad y superficies se simulan en todo instante de tiempo.

La Figura 1 muestra cómo para la simulación en computadora se aísla la zona de "contacto" de un elemento de máquina, en este caso un cojinete de bolas. Una vez aisladas las superficies superior e inferior, se puede simular el comportamiento

y la obtención de la distribución de presión y espesor de película. En este caso se muestra un contacto circular estacionario con superficies lisas, tomado de [1]. En 1992, Venner [4] notó que en los resultados de sus simulaciones numéricas para el caso transitorio con una superficie rugosa móvil y cuando existía mezcla de rodadura y deslizamiento se podía observar que la longitud de onda de la rugosidad deformada en el interior del contacto se modificaba con respecto a la original, haciéndose más corta o más larga dependiendo de la relación rodado/deslizamiento, pero la longitud de onda de la presión permanecía casi inalterada. Venner además notó que la onda de espesor de película viajaba siempre con la velocidad promedio de las superficies, mientras que la onda de presión viajaba con la velocidad de la superficie rugosa. En las referencias [2] y [3] se describe con detalle este fenómeno.

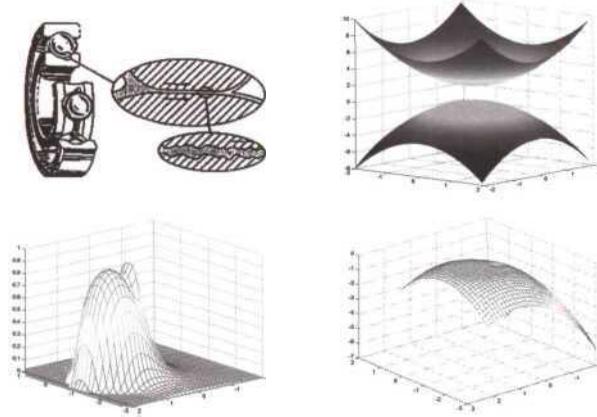


FIGURA 1. CONTACTO LUBRICADO AISLADO DE UN ELEMENTO DE MÁQUINA

La Figura 2 muestra una comparación que Venner hace con resultados experimentales obtenidos por interferometría. En esta figura pueden verse diferentes etapas de tiempo cuando la ondulación superficial entra al contacto y cómo hay una aparente falta de relación entre la forma de la ondulación del espesor de película y la de la presión. La explicación física final a este fenómeno vino en 1994 con un artículo de J.A. Greenwood y G.E. Morales-Espejel [5], de donde se desprende una teoría que actualmente permite resolver el problema transitorio sin el costoso tiempo computacional de las soluciones numéricas.

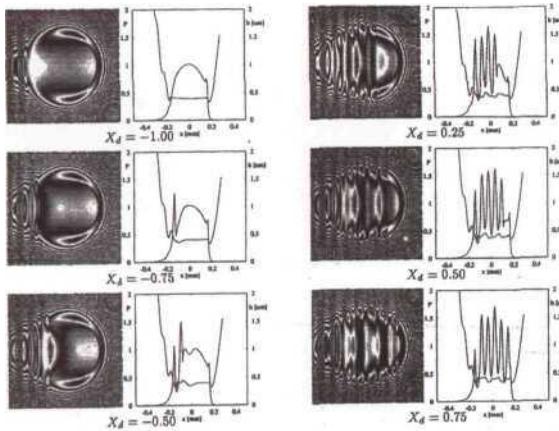


FIGURA 2. COMPARACIÓN ENTRE OBSERVACIONES EXPERIMENTALES Y SIMULACIONES NUMÉRICAS PARA DIFERENTES TIEMPOS EN UN CONTACTO CIRCULAR TRANSITORIO CON UNA SUPERFICIE RUGOSA, VENNER [4]

Solución analítica

Con el objeto de explicar las razones físicas del curioso fenómeno observado en la Figura 2, Greenwood y Morales-Espejel simplifican al máximo el modelo matemático original concentrándose únicamente en estudiar lo que sucede en la zona de alta presión ilustrada en la Figura 3(a), donde, gracias a que la presión es

enorme, el lubricante casi es solidificado y el problema se reduce a un problema de transporte de lubricante, el cual es un fenómeno lineal. La referencia [5] muestra que la solución transitoria del problema de lubricación se compone de dos partes: una integral particular, que no es más que la solución del problema en estado estable, con una rugosidad que prácticamente desaparece por las altas presiones y que se mueve con la velocidad de la superficie rugosa y que genera grandes fluctuaciones de presión; y una función complementaria, que no es más que el efecto de bombeo intermitente del lubricante que se genera en la entrada (lado izquierdo de la Figura 3(a)) dado que ahí las presiones son bajas y la rugosidad casi está sin deformación. Dichas fluctuaciones de lubricante se desplazan hacia el interior del contacto con la velocidad promedio de las superficies y generan pequeñas fluctuaciones de presión también viajando a la misma velocidad. La suma de estos dos efectos proporciona la presión y espesor de película que se observan en los experimentos.

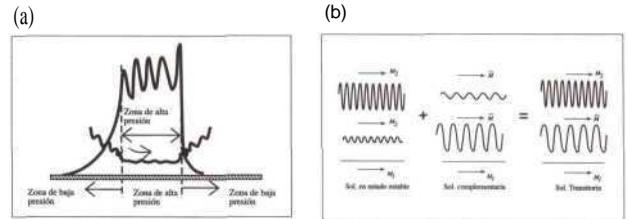


FIGURA 3. MODELO DE GREENWOOD Y MORALES-ESPEJEL 151. (a) ZONAS DE ALTA Y BAJA PRESIÓN EN UN CONTACTO LÍNEA CON UNA SUPERFICIE RUGOSA. (b) LA SOLUCIÓN TRANSITORIA SE COMPONE DE UNA SOLUCIÓN DE ESTADO ESTABLE Y UNA EXCITACIÓN EN LA ENTRADA DEL CONTACTO

La referencia [5] proporciona el modelo matemático y el procedimiento de cálculo de cada una de estos componentes para el caso de una superficie con rugosidad senoidal, el cual no es un procedimiento numérico que consume mucho tiempo, sino un procedimiento de solución cerrada que incluso se puede resolver en forma manual. Desafortunadamente, rara vez en la práctica la rugosidad de las superficies es senoidal; más bien los perfiles son altamente complejos. En el Tec de Monterrey se ha trabajado para desarrollar procedimientos de cálculo para extender esta simple formulación analítica a situaciones más complejas y reales como el caso de dos superficies rugosas móviles [6], o a través de la aplicación de series de Fourier a una superficie real [7].

Extensión al caso de superficies reales

La meta final de toda investigación debería ser la aplicación práctica y útil para la sociedad. En este sentido, el objetivo final que se persigue en esta línea de investigación es poder aplicar el procedimiento descrito a superficies reales en ingeniería práctica para finalmente desarrollar criterios de diseño que tomen en cuenta la rugosidad. Como un paso en esta dirección, la referencia [7] muestra cómo la técnica de análisis de Fourier puede utilizarse para, primero, descomponer la rugosidad en ondas senoidales y cosenoidales; segundo, aplicar el procedimiento de análisis simplificado a cada componente para encontrar su respectivo componente de presión y espesor de película; y, finalmente, ensamblar todas ellas

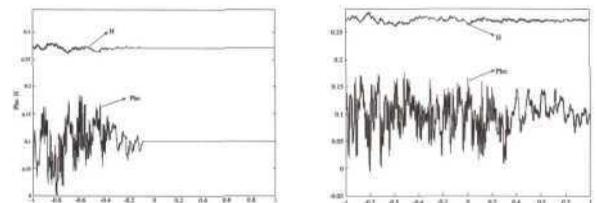


FIGURA 4. APLICACIÓN DE LA TÉCNICA DE ANÁLISIS SIMPLIFICADO A UNA SUPERFICIE CON RUGOSIDAD REAL, EN DOS ESTADOS DE TIEMPO, PARA EL CASO DE RODADURA Y DESLIZAMIENTO $P =$ ESPESOR DE PELÍCULA, $P =$ PRESIÓN

para cada paso de tiempo y obtener el espesor de película y presiones que describan su comportamiento. La Figura 4 muestra la aplicación de esta técnica a una superficie real.

Discusión y trabajo futuro

Hasta ahora, a través de técnicas numéricas es posible calcular el espesor de película y presión en cualquier tiempo para un contacto elastohidrodinámico con una o las dos superficies rugosas. Sin embargo, este procedimiento es extraordinariamente costoso en tiempo de cómputo y recursos y lo hace impráctico para situaciones reales de diseño. Con esto en mente, en el Tec de Monterrey se ha desarrollado una técnica semi-analítica que utiliza la solución cerrada para el caso de superficies con rugosidad senoidal y la extiende para situaciones de doble rugosidad y rugosidad real, proporcionando así las bases para el desarrollo de criterios de diseño ingenieril que podrán ser utilizados en la práctica. Actualmente, los desarrollos parciales de este proyecto se utilizan ya para conocer el comportamiento de superficies manufacturadas en lubricación, y se conoce que algunas superficies rugosas tienen mejor comportamiento que las altamente pulidas, las cuales son más costosas, y por tal motivo, se predicen ahorros en costos. El proyecto contempla para su futuro el desarrollo de fórmulas de ajuste de curvas o procedimientos gráficos que relacionen el espesor de película mínimo con las características de operación del contacto así como las de la rugosidad. 

Referencias

1. G.E. Morales Espejel y A. Félix Quiñones. "Solución Numérica del Problema de Lubricación Elastohidrodinámica de Contactos Circulares Rugosos". Memorias del XXIX Congreso de Investigación y Extensión del Sistema ITESM, enero 1999.
2. G.E. Morales Espejel y A. Félix Quiñones. "Soluciones Numéricas para Lubricación Elastohidrodinámica". Memorias del XXVIII Congreso de Investigación y Extensión del Sistema ITESM, pág. 256-265, enero 1998.
3. G.E. Morales Espejel y A. Félix Quiñones. "Lubricación Elastohidrodinámica de Superficies Rugosas". Memorias del XXVIII Congreso de Investigación y Extensión del Sistema ITESM, pág. 199-208, enero 1998.
4. C.H. Venner. "Multilevel Solution of the EHL Line and Point Contact Problems". Ph.D. Thesis, University of Twente, Enschede, The Netherlands, ISBN 90-9003974-0, 1991.
5. JA Greenwood, G.E. Morales Espejel. "The Behaviour of Transverse Roughness in EHL Contacts". Proc. Instn. Mech. Engrs. Part J.J. of Eng. Trib., Vol. 208, pág. 121-132, 1992.
6. G.E. Morales Espejel, J.L. Melgar García. "Estado Transitorio de Superficies Rugosas en Lubricación Elastohidrodinámica". Memorias de la XXV Reunión de Investigación y Desarrollo Tecnológico, ITESM, Tomo I pág. 89-97, 1995.
7. G.E. Morales Espejel y A. Félix Quiñones. "Cinemática de la Rugosidad en Contactos Línea Lubricados Elastohidrodinámicamente, analizada a través de Series de Fourier". Memorias del XXX Congreso de Investigación y Extensión del Sistema ITESM, enero 2000.

Guillermo E. Morales Espejel obtuvo el Doctorado en Ingeniería Mecánica de la Universidad de Cambridge, Reino Unido en 1993 y hasta enero se desempeñó como profesor del Centro de Dueño e Innovación de Productor del Campus Monterrey. Correo electrónico: guillermo.morales@skf.com

Armando Félix Quiñones obtuvo la Maestría en Ciencias en Ingeniería Mecánica del Campus Monterrey en 1998 y es estudiante de doctorado en la Universidad de Leeds, Reino Unido. Correo electrónico: a.felix@efm.leeds.ac.uk

2^{do}

SEGUNDO LUGAR PREMIO RÓMULO GARZA POR
INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO 1999

Ecología alimenticia de los pelágicos menores del Golfo de California, México

Fernando A. Manrique

Los pelágicos menores son peces marinos que forman grandes "cardúmenes, tienen una distribución cosmopolita y constituyen los principales recursos pesqueros en todo el mundo. En México estos peces son también los principales recursos pesqueros, representando en ocasiones hasta el 30% de las capturas nacionales anuales. La mayor parte de las capturas de estos peces en México se realizan en el Golfo de California. (Cisneros-Mata, et al, 1991).

A los pelágicos menores pertenecen peces como las sardinias, anchovetas, macarelas, arenques, etcétera. En México las principales especies son: sardina monterey (*Sardinops coeruleus*), sardina crinuda o arenque de hebra (*Opisthonema libertate*), anchoveta norteña (*Engraulis mordax*), macarela (*Scomber japonicus*), sardina japonesa (*Etrumenus teres*), sardina bocona (*Cetengraulismysticetus*) y sardina piña (*Oligoplites refulgens*). En la temporada de pesca 1995/1996 en el Golfo de California, el 99% de las capturas fueron

aportadas por las sardinias monterey y sardina crinuda, anchoveta y macarela, siendo la sardina monterey la principal especie con el 88% de la captura. (Nevarez-Martínez y Santos-Molina, 1996).

En los últimos años, las poblaciones de pelágicos menores en el Golfo de California han experimentado oscilaciones importantes en sus abundancias. Así, por ejemplo, en la temporada 1988/1989 las capturas fueron de 230 mil toneladas, mientras que en la temporada 1992/1993 sólo fueron de 55 mil toneladas (Nevarez-Martínez et al, 1998). Estas oscilaciones han permitido observar cambios importantes de algunas especies en los patrones ecológicos y de distribución en el espacio y en el tiempo.

Debido a la importancia de estos recursos y a las oscilaciones en su abundancia, es necesario conocer y analizar los diferentes factores ambientales que están influyendo en sus poblaciones y las repercusiones que éstos pueden tener para la industria pesquera.

para cada paso de tiempo y obtener el espesor de película y presiones que describan su comportamiento. La Figura 4 muestra la aplicación de esta técnica a una superficie real.

Discusión y trabajo futuro

Hasta ahora, a través de técnicas numéricas es posible calcular el espesor de película y presión en cualquier tiempo para un contacto elastohidrodinámico con una o las dos superficies rugosas. Sin embargo, este procedimiento es extraordinariamente costoso en tiempo de cómputo y recursos y lo hace impráctico para situaciones reales de diseño. Con esto en mente, en el Tec de Monterrey se ha desarrollado una técnica semi-analítica que utiliza la solución cerrada para el caso de superficies con rugosidad senoidal y la extiende para situaciones de doble rugosidad y rugosidad real, proporcionando así las bases para el desarrollo de criterios de diseño ingenieril que podrán ser utilizados en la práctica. Actualmente, los desarrollos parciales de este proyecto se utilizan ya para conocer el comportamiento de superficies manufacturadas en lubricación, y se conoce que algunas superficies rugosas tienen mejor comportamiento que las altamente pulidas, las cuales son más costosas, y por tal motivo, se predicen ahorros en costos. El proyecto contempla para su futuro el desarrollo de fórmulas de ajuste de curvas o procedimientos gráficos que relacionen el espesor de película mínimo con las características de operación del contacto así como las de la rugosidad. 

Referencias

1. G.E. Morales Espejel y A. Félix Quiñones. "Solución Numérica del Problema de Lubricación Elastohidrodinámica de Contactos Circulares Rugosos". Memorias del XXIX Congreso de Investigación y Extensión del Sistema ITESM, enero 1999.
2. G.E. Morales Espejel y A. Félix Quiñones. "Soluciones Numéricas para Lubricación Elastohidrodinámica". Memorias del XXVIII Congreso de Investigación y Extensión del Sistema ITESM, pág. 256-265, enero 1998.
3. G.E. Morales Espejel y A. Félix Quiñones. "Lubricación Elastohidrodinámica de Superficies Rugosas". Memorias del XXVIII Congreso de Investigación y Extensión del Sistema ITESM, pág. 199-208, enero 1998.
4. C.H. Venner. "Multilevel Solution of the EHL Line and Point Contact Problems". Ph.D. Thesis, University of Twente, Enschede, The Netherlands, ISBN 90-9003974-0, 1991.
5. JA Greenwood, G.E. Morales Espejel. "The Behaviour of Transverse Roughness in EHL Contacts". Proc. Instn. Mech. Engrs. Part J.J. of Eng. Trib., Vol. 208, pág. 121-132, 1992.
6. G.E. Morales Espejel, J.L. Melgar García. "Estado Transitorio de Superficies Rugosas en Lubricación Elastohidrodinámica". Memorias de la XXV Reunión de Investigación y Desarrollo Tecnológico, ITESM, Tomo I pág. 89-97, 1995.
7. G.E. Morales Espejel y A. Félix Quiñones. "Cinemática de la Rugosidad en Contactos Línea Lubricados Elastohidrodinámicamente, analizada a través de Series de Fourier". Memorias del XXX Congreso de Investigación y Extensión del Sistema ITESM, enero 2000.

Guillermo E. Morales Espejel obtuvo el Doctorado en Ingeniería Mecánica de la Universidad de Cambridge, Reino Unido en 1993 y hasta enero se desempeñó como profesor del Centro de Dueño e Innovación de Productor del Campus Monterrey. Correo electrónico: guillermo.morales@skf.com

Armando Félix Quiñones obtuvo la Maestría en Ciencias en Ingeniería Mecánica del Campus Monterrey en 1998 y es estudiante de doctorado en la Universidad de Leeds, Reino Unido. Correo electrónico: a.felix@efm.leeds.ac.uk

2^{do}

SEGUNDO LUGAR PREMIO RÓMULO GARZA POR
INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO 1999

Ecología alimenticia de los pelágicos menores del Golfo de California, México

Fernando A. Manrique

Los pelágicos menores son peces marinos que forman grandes "cardúmenes, tienen una distribución cosmopolita y constituyen los principales recursos pesqueros en todo el mundo. En México estos peces son también los principales recursos pesqueros, representando en ocasiones hasta el 30% de las capturas nacionales anuales. La mayor parte de las capturas de estos peces en México se realizan en el Golfo de California. (Cisneros-Mata, et al, 1991).

A los pelágicos menores pertenecen peces como las sardinas, anchovetas, macarelas, arenques, etcétera. En México las principales especies son: sardina monterey (*Sardinops coeruleus*), sardina crinuda o arenque de hebra (*Opisthonema libertate*), anchoveta norteña (*Engraulis mordax*), macarela (*Scomber japonicus*), sardina japonesa (*Etrumenus teres*), sardina bocona (*Cetengraulismysticetus*) y sardina piña (*Oligoplites refulgens*). En la temporada de pesca 1995/1996 en el Golfo de California, el 99% de las capturas fueron

aportadas por las sardinas monterey y sardina crinuda, anchoveta y macarela, siendo la sardina monterey la principal especie con el 88% de la captura. (Nevarez-Martínez y Santos-Molina, 1996).

En los últimos años, las poblaciones de pelágicos menores en el Golfo de California han experimentado oscilaciones importantes en sus abundancias. Así, por ejemplo, en la temporada 1988/1989 las capturas fueron de 230 mil toneladas, mientras que en la temporada 1992/1993 sólo fueron de 55 mil toneladas (Nevarez-Martínez et al, 1998). Estas oscilaciones han permitido observar cambios importantes de algunas especies en los patrones ecológicos y de distribución en el espacio y en el tiempo.

Debido a la importancia de estos recursos y a las oscilaciones en su abundancia, es necesario conocer y analizar los diferentes factores ambientales que están influyendo en sus poblaciones y las repercusiones que éstos pueden tener para la industria pesquera.

Los pelágicos menores son organismos que se alimentan por filtración y por consumo de pequeñas partículas, es decir, de plancton (vegetal y animal); debido a esto, es posible que exista competencia alimenticia entre diferentes especies de una misma pesquería, lo cual puede tener, desde luego, repercusiones económicas.

En este trabajo se analizan diversos aspectos de la ecología alimenticia de las especies de pelágicos menores que forman la pesquería del Golfo de California. El estudio se basa en el análisis de los contenidos estomacales de los peces, en el grado de variabilidad (distribución y abundancia) de los recursos alimenticios planctónicos en el espacio y en el tiempo, y en el análisis del traslape alimenticio entre las especies.

Metodología

Se realizaron cruceros de pesca exploratoria en el Golfo de California durante los años 1993, 1994 y 1995. Se hicieron colectas de peces y de plancton en un total de 62 estaciones. Los peces se colectaron con una red de arrastre de media agua de 8 mm de abertura de malla. Con los peces capturados se hicieron muéstreos para seleccionar individuos por intervalos de talla y obtener una representación completa del rango de tamaño, tanto por especie como por estado de desarrollo (juvenil, subadulto, adulto). Las muestras así obtenidas fueron fijadas con formaldehído y congeladas.

Las muestras de plancton se colectaron con dos redes de plancton (330 y 35 mieras de abertura de malla) y una red Isaacs-Kid de media agua. Estas colectas se realizaron en el mismo sitio de las capturas de peces. El plancton se fijó con formaldehído.

Las muestras de peces y plancton se analizaron en el laboratorio de acuerdo con las técnicas de Guillard, Hysop y Amézaga-Herrán que se basan en la obtención de los valores de por ciento numérico (%N), por ciento volumétrico (%V) y por ciento de frecuencia de ocurrencia (%FO) de los grupos de organismos encontrados en los contenidos estomacales de los peces y en las muestras de plancton colectadas. Estos parámetros se utilizaron para representar la importancia y composición de la dieta de los peces con base en el índice de Importancia Relativa (IIR) de Pinkas. La selectividad de las presas encontradas en los contenidos estomacales y en el plancton se calculó con la ecuación de Jacobs. El traslape entre dietas por especie se calculó con el índice de MacArthur-Levins.

Resultados

Algunas especies mostraron variabilidad en sus abundancias, mismas que estuvieron relacionadas con la época del año y, por consecuencia, con la temperatura del agua. Tal es el caso de la alternancia entre la sardina monterey, que se encuentra presente en forma más importante cuando la temperatura del agua es en promedio más baja, mientras que la sardina crinuda es más abundante cuando la temperatura es en promedio más elevada. La abundancia en las poblaciones de las diferentes especies también se ve influenciada de manera muy importante en forma interanual donde se ha visto que el evento "El Niño" juega un papel importante; cuando este evento se presenta la temperatura promedio del agua es más elevada. Así, por ejemplo, las capturas en la temporada 1992 / 1993, cuando hubo un "Niño" muy intenso, disminuyeron considerablemente. Se observó también una alternancia entre la sardina monterey, que predomina en los años más fríos, mientras que la sardina crinuda puede presentar mayores capturas durante los años menos fríos ("El Niño").

Aparato filtrador: La sardina crinuda presenta un aparato filtrador muy eficaz para retener microplancton. En la sardina monterey, sardina japonesa y anchoveta el aparato filtrador también captura organismos de muy pequeño tamaño, pero es menos eficaz que el de la sardina crinuda. La macarela y la sardina piña, por el contrario, están consideradas como especies predatoras

(carnívoras). Su aparato filtrador y los contenidos estomacales revelan que ambas utilizan preferencialmente una alimentación por partículas y no por filtración.

Anatomía alimenticia: Existen diferencias básicas en la forma y orientación del tracto alimenticio (esófago, estómago e intestino) entre las especies microplánctofagas (sardina crinuda, monterey, japonesa y anchoveta) y las especies depredadoras (macarela y sardina piña). Las primeras tienen un estómago dividido en dos cámaras, el intestino es más grande que el estómago y presenta muchos pliegues y su extensión puede ser hasta cinco veces el tamaño del estómago; las especies depredadoras tienen un estómago extremadamente grande sin división y presentan un intestino pequeño.

Espectro alimenticio, selectividad y composición de dietas: Los pelágicos menores del Golfo de California son peces típicamente planctófagos que por lo general no muestran una selección por los tipos de presas cuando éstas se encuentran disponibles en densidades altas; sin embargo, en este estudio se encontró que cuando el alimento es limitado, ocurren tres posibles fenómenos:

- Las especies que utilizan predominantemente la alimentación por filtración comienzan a utilizar en mayor proporción alimentación por partículas.
- Los índices de selectividad por alimento se incrementan de forma lineal en relación a su abundancia en el medio.
- Los índices de traslape alimenticio se incrementan en las especies muy relacionadas (simpátricas), mostrando grandes variaciones interespecíficas.

El espectro alimenticio de las especies examinadas no mostró variación geográfica significativa ($p < 0.05$) durante el período de estudio, lo que indica que la distribución y composición del alimentos en el plancton tiene un patrón estacional y no geográfico, o al menos este último es de baja magnitud.

Los valores del índice de Importancia Relativa (%IIR) para la sardina monterey mostraron que el grupo dominante en su alimentación fueron las diatomeas, seguidas por los copépodos (*Calanus* y *Acartia*) y las larvas de crustáceos (zoeas y megalopas) que tuvieron fluctuaciones marcadas. La sardina crinuda, en cambio, mostró los mayores % IIR tanto para las diatomeas como para los dinoflagelados y los copépodos (*Paracalanus* y *Acartia*). La sardina japonesa tuvo un espectro trófico similar a la sardina monterey. La anchoveta, por su parte, presentó mayores elementos zooplanctónicos en su dieta, destacando los copépodos (*Calanus*, *Acartia*, *Temora* y *Corycaeus*), los eufáusidos (*Nyctiphanes* y *Euphausia*) y las larvas de crustáceos (zoeas). Tanto la sardina piña como la macarela mostraron preferencia por el zooplancton. La sardina piña en particular presentó especial preferencia por larvas de peces, principalmente de sardina monterey y de anchoveta.

Relaciones interespecíficas e intraespecíficas Los resultados de la composición y variabilidad de la dieta de los peces estudiados muestran una concordancia con la posición evolutiva de cada especie. La sardina monterey y la anchoveta son considerados peces inferiores que comparten entre sí características estructurales y funcionales, entre otras, del sistema de alimentación en el que se caracterizan por ser planctófagos que utilizan la filtración como medio mecánico básico para obtener su alimento. En contraste, la sardina piña y la macarela pertenecen a dos grandes familias de peces carnívoros considerados como depredadores superiores.

El índice de Traslape Alimenticio entre las especies mostró un valor significativo entre la anchoveta norteña y la sardina crinuda. Este traslape fue significativo de la anchoveta norteña sobre la sardina crinuda pero no lo fue de la sardina crinuda sobre la anchoveta norteña. Esto puede explicarse si se considera que la sardina crinuda tiene un nicho ecológico mucho más amplio. El traslape no fue significativo entre la sardina monterey y la anchoveta norteña, ni entre la sardina crinuda y la sardina monterey.

Conclusiones

Los individuos adultos y subadultos de las sardinias monterey, crinuda y japonesa, y de la anchoveta norteña ocupan el segundo y tercer nivel trófico en la cadena alimenticia del ecosistema pelágico del Golfo de California, juegan el papel tanto de herbívoros o consumidores primarios cuando se alimentan de fitoplancton, y de carnívoros o consumidores secundarios cuando se alimentan de zooplancton. Es difícil determinar el grado exacto de preferencia, y aparentemente está en función de la disponibilidad del alimento en el plancton, de tal manera que la dieta puede ser altamente dependiente de los patrones de dispersión y distribución del plancton. Según los resultados se puede considerar a estas especies como alimentadores oportunistas; en términos ecológicos esto representa una gran ventaja para esas especies, ya que los organismos con hábitos alimenticios generalistas pueden cubrir sus requerimientos metabólicos con una gran variedad de especies de presas, que en este caso sólo estarían limitados por su capacidad de retención ya que son organismos que se alimentan por filtración. El único traslape alimenticio significativo fue entre la dieta de la anchoveta norteña y la dieta de la sardina crinuda; sin embargo, considerando la distribución observada de estas especies y tomando en cuenta que ambas aparecen muy raras veces juntas, la probabilidad de competencia entre ellas es mínima (López-Martínez et al, 1999). Considerando la alta productividad primaria del Golfo de California, es poco probable la competencia por alimento entre estas especies (Valdéz-Holguín y Lara-Lara, 1987).

Estos resultados son importantes para la administración de las pesquerías, debido a que se ha mencionado que en la pesca de pelágicos menores en el Golfo de California, la anchoveta norteña es la especie con mayor probabilidad de reemplazar a la sardina monterey la cual, debido a los altos niveles de pesca a los que ha sido sometida y a relaciones interespecíficas, ha mostrado evidencias de estar disminuyendo en abundancia. Sin embargo, esto no se vio reflejado durante el período de bajas capturas de esta pesquería (1990 a 1993), pues fue la sardina crinuda la que, en esos años, sostuvo la pesquería (Cisneros-Mata et al, 1995). Además, en términos alimenticios y de tolerancia

a la temperatura, parece más probable que sea la sardina crinuda la que pudiera sustituir a la sardina monterey, como se ha observado durante los años con eventos "El Niño", los cuales tienen un efecto negativo en la población de sardina monterey y de anchoveta. Por lo anterior, sería recomendable tener un mayor seguimiento a esas dos especies de sardina.

La macarela y la sardina piña ocupan el tercero y cuarto nivel trófico en la cadena alimenticia, lo cual indica una selectividad sobre componentes alimenticios preferenciales que son ingeridos en su mayoría mediante la alimentación particulada y no por filtración. 

Referencias

Cisneros-Mata, M.A., M.O. Nevarez-Martínez, G. Montemayor, J.P. Santos-Molina y R. Morales. (1991). Pesquería de Sardina en el Golfo de California 1988/1989. Sepesca. Instituto Nacional de la Pesca.

Cisneros-Mata, M.A., M.O., Nevarez-Martínez and M.G. Hammann. (1995). The Rise and Fall of the Pacific Sardine, *Sardinops sagax caeruleus* Girard, in the Gulf of California, México. CalCOFI Rep., 36:136-143.

López-Martínez, J., M.O. Nevarez-Martínez, R.E. Molina-Ocampo and F.A. Manrique-Colchado. (1999). "Overlap in the Type and Size of the Prey that Compose the Diet of the Pacific Sardine *Sardinops caeruleus* (Girard, 1856), Thread Herring *Opisthonema libertate* (Gunther, 1867) and Northern Anchovy *Engraulis mordax* (Girard, 1856) in the Gulf of California". *Ciencias Marinas*, 25(4):541-556.

Nevarez-Martínez, M.O. and J.P. Santos-Molina. (1996). "Small Pelagic Fishes of the Gulf of California. 1995/1996 Fishing Season". Annual Conference CalCOFI. Asilomar Conference Center, California.

Nevarez-Martínez, M.O., M.A. Cisneros-Mata, M.A. Martínez-Zavala and J.P. Santos-Molina. (1998). "Performance of Two Methods to Estimate Yield for the Pacific Sardine of the Gulf of California, México". *Oceanides*, 13(1):31-39.

Valdéz-Holguín, E. y R. Lara-Lara. (1987). "Productividad Primaria en el Golfo de California. Efectos del Evento El Niño 1982-1983". *Ciencias Marinas*, 13(2):34-50.

Fernando A. Manrique obtuvo el Doctorado en Oceanografía Biológica en la Universidad' Aix-Marseille, Francia en 1970. Es profesor emérito del Centro de Calidad Ambiental del Campus Monterey. Correo electrónico: fmanriqu@campus.mty.itesm.mx

3^{er}

TERCER LUGAR PREMIO RÓMULO GARZA POR
INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO 1999

Recuperación de aromas mediante sistemas de extracción de dos fases acuosas

Marco Rito Palomares

Los aromas y fragancias usados en las industrias de alimentos, cosméticos y de detergentes son productos de gran significado comercial. Tanto los aromas como las fragancias son compuestos volátiles; la diferencia radica en que las fragancias se respiran, mientras que los aromas se ingieren y tienen su principal aplicación en la industria alimentaria y farmacéutica. Lo anterior implica la consideración de normas rigurosas. En este contexto, los procesos tradicionales de síntesis química para la producción de aromas involucran un excesivo número de etapas de

proceso y la mayoría de ellos son altamente contaminantes. Dicha situación demanda el uso de técnicas alternativas para la producción de estos compuestos. La producción de aromas mediante el uso de microorganismos ha definido una tecnología alternativa a la química para la obtención de estos productos.

Un caso interesante es la producción de lactonas por hongos, en particular la producción de una lactona con aroma a coco (6-pentil-alfa-pirona; 6PP) por especies de *Trichoderma*, cuya biosíntesis ha sido previamente estudiada. En este tipo de procesos biotecnológicos es

Conclusiones

Los individuos adultos y subadultos de las sardinias monterey, crinuda y japonesa, y de la anchoveta norteña ocupan el segundo y tercer nivel trófico en la cadena alimenticia del ecosistema pelágico del Golfo de California, juegan el papel tanto de herbívoros o consumidores primarios cuando se alimentan de fitoplancton, y de carnívoros o consumidores secundarios cuando se alimentan de zooplancton. Es difícil determinar el grado exacto de preferencia, y aparentemente está en función de la disponibilidad del alimento en el plancton, de tal manera que la dieta puede ser altamente dependiente de los patrones de dispersión y distribución del plancton. Según los resultados se puede considerar a estas especies como alimentadores oportunistas; en términos ecológicos esto representa una gran ventaja para esas especies, ya que los organismos con hábitos alimenticios generalistas pueden cubrir sus requerimientos metabólicos con una gran variedad de especies de presas, que en este caso sólo estarían limitados por su capacidad de retención ya que son organismos que se alimentan por filtración. El único traslape alimenticio significativo fue entre la dieta de la anchoveta norteña y la dieta de la sardina crinuda; sin embargo, considerando la distribución observada de estas especies y tomando en cuenta que ambas aparecen muy raras veces juntas, la probabilidad de competencia entre ellas es mínima (López-Martínez et al, 1999). Considerando la alta productividad primaria del Golfo de California, es poco probable la competencia por alimento entre estas especies (Valdéz-Holguín y Lara-Lara, 1987).

Estos resultados son importantes para la administración de las pesquerías, debido a que se ha mencionado que en la pesca de pelágicos menores en el Golfo de California, la anchoveta norteña es la especie con mayor probabilidad de reemplazar a la sardina monterey la cual, debido a los altos niveles de pesca a los que ha sido sometida y a relaciones interespecíficas, ha mostrado evidencias de estar disminuyendo en abundancia. Sin embargo, esto no se vio reflejado durante el período de bajas capturas de esta pesquería (1990 a 1993), pues fue la sardina crinuda la que, en esos años, sostuvo la pesquería (Cisneros-Mata et al, 1995). Además, en términos alimenticios y de tolerancia

a la temperatura, parece más probable que sea la sardina crinuda la que pudiera sustituir a la sardina monterey, como se ha observado durante los años con eventos "El Niño", los cuales tienen un efecto negativo en la población de sardina monterey y de anchoveta. Por lo anterior, sería recomendable tener un mayor seguimiento a esas dos especies de sardina.

La macarela y la sardina piña ocupan el tercero y cuarto nivel trófico en la cadena alimenticia, lo cual indica una selectividad sobre componentes alimenticios preferenciales que son ingeridos en su mayoría mediante la alimentación particulada y no por filtración. 

Referencias

Cisneros-Mata, M.A., M.O. Nevarez-Martínez, G. Montemayor, J.P. Santos-Molina y R. Morales. (1991). Pesquería de Sardina en el Golfo de California 1988/1989. Sepesca. Instituto Nacional de la Pesca.

Cisneros-Mata, M.A., M.O., Nevarez-Martínez and M.G. Hammann. (1995). The Rise and Fall of the Pacific Sardine, *Sardinops sagax caeruleus* Girard, in the Gulf of California, México. CalCOFI Rep., 36:136-143.

López-Martínez, J., M.O. Nevarez-Martínez, R.E. Molina-Ocampo and F.A. Manrique-Colchado. (1999). "Overlap in the Type and Size of the Prey that Compose the Diet of the Pacific Sardine *Sardinops caeruleus* (Girard, 1856), Thread Herring *Opisthonema libertate* (Gunther, 1867) and Northern Anchovy *Engraulis mordax* (Girard, 1856) in the Gulf of California". *Ciencias Marinas*, 25(4):541-556.

Nevarez-Martínez, M.O. and J.P. Santos-Molina. (1996). "Small Pelagic Fishes of the Gulf of California. 1995/1996 Fishing Season". Annual Conference CalCOFI. Asilomar Conference Center, California.

Nevarez-Martínez, M.O., M.A. Cisneros-Mata, M.A. Martínez-Zavala and J.P. Santos-Molina. (1998). "Performance of Two Methods to Estimate Yield for the Pacific Sardine of the Gulf of California, México". *Oceanides*, 13(1):31-39.

Valdéz-Holguín, E. y R. Lara-Lara. (1987). "Productividad Primaria en el Golfo de California. Efectos del Evento El Niño 1982-1983". *Ciencias Marinas*, 13(2):34-50.

Fernando A. Manrique obtuvo el Doctorado en Oceanografía Biológica en la Universidad' Aix-Marseille, Francia en 1970. Es profesor emérito del Centro de Calidad Ambiental del Campus Monterey. Correo electrónico: fmanriqu@campus.mty.itesm.mx

3^{er}

TERCER LUGAR PREMIO RÓMULO GARZA POR
INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO 1999

Recuperación de aromas mediante sistemas de extracción de dos fases acuosas

Marco Rito Palomares

Los aromas y fragancias usados en las industrias de alimentos, cosméticos y de detergentes son productos de gran significado comercial. Tanto los aromas como las fragancias son compuestos volátiles; la diferencia radica en que las fragancias se respiran, mientras que los aromas se ingieren y tienen su principal aplicación en la industria alimentaria y farmacéutica. Lo anterior implica la consideración de normas rigurosas. En este contexto, los procesos tradicionales de síntesis química para la producción de aromas involucran un excesivo número de etapas de

proceso y la mayoría de ellos son altamente contaminantes. Dicha situación demanda el uso de técnicas alternativas para la producción de estos compuestos. La producción de aromas mediante el uso de microorganismos ha definido una tecnología alternativa a la química para la obtención de estos productos.

Un caso interesante es la producción de lactonas por hongos, en particular la producción de una lactona con aroma a coco (6-pentil-alfa-pirona; 6PP) por especies de *Trichoderma*, cuya biosíntesis ha sido previamente estudiada. En este tipo de procesos biotecnológicos es

importante considerar que las bajas concentraciones de los productos de interés en el caldo de concentración en donde se cultivan presentan problemas en las subsecuentes operaciones unitarias de recuperación o *downstream processing*. Además, en diversos procesos de fermentación, al producirse el metabolito de interés, éste puede provocar la inhibición de su propia síntesis. Tal es el caso de la 6PP, de la cual se ha reportado un efecto fungicida sobre diversos hongos e inclusive sobre la misma cepa de *Trichoderma*. Esto último es importante para los estudios en los que se busca mejorar la productividad del proceso.

Dentro de las alternativas biotecnológicas, los procesos de fermentación extractiva o recuperación *in situ* pueden ser utilizados para recuperar el aroma del caldo de fermentación a medida que es producido y al mismo tiempo desintoxicar el medio de cultivo, lo que permite una mejora en la eficiencia de la biosíntesis. En el caso particular de la 6PP, varios intentos basados en el uso de técnicas biotecnológicas se han reportado para la recuperación del aroma. Algunos de ellos incluyen: el uso de adsorbentes lipofílicos (Amberlita XAD-2), pervaporación de la molécula a través de membranas hidrofóbicas e inmovilización de la cepa *Trichoderma*. Sin embargo, una fuerte desventaja de estos sistemas radica en su complejidad, costo y efectos negativos sobre la cepa. Por ejemplo, en el caso de la inmovilización, es evidente una disminución en la producción de 6PP comparada con la del sistema soluble.

Como consecuencia, los métodos basados en evaporación del producto, tamaño de partícula e inmovilización de células se han descartado como una alternativa viable debido a los efectos sobre el producto, problemas con membranas y bajos rendimientos.

En este contexto, la extracción líquido-líquido utilizando solventes se ha desarrollado para la recuperación de compuestos volátiles, y se presenta como una alternativa a los problemas de complejidad encontrados en otros métodos de extracción. Desafortunadamente, el problema principal de este método radica en las características del solvente utilizado, y es la toxicidad hacia los microorganismos uno de los más importantes. Una metodología no convencional que se presenta para minimizar los problemas típicos de la extracción con solventes es la extracción basada en el uso de sistemas de dos fases acuosas.

Los sistemas de dos fases acuosas se forman al mezclar dos polímeros (ej. polietileno-glicol (PEG) y dextrano), o bien, un polímero y una sal (PEG y fosfato) a ciertas concentraciones. La aplicación de esta técnica a la fermentación extractiva de productos se puede realizar agregando polímeros (o polímero y sal) al caldo de fermentación hasta formar dos fases. Los microorganismos permanecerán en una fase (idealmente la fase pesada) y los compuestos de bajo peso molecular se distribuirán entre las fases. Una de las primeras extracciones basadas en esta metodología fue la de toxinas generadas por *Clostridium tetani*. En este caso, las células permanecieron en la fase pesada rica en el polímero (dextrano, en este caso), mientras que la toxina se distribuyó entre las fases. Como resultado, un aumento en la producción de la toxina fue reportado.

Algunas ventajas adicionales de esta tecnología son su biocompatibilidad con macromoléculas, su facilidad de aplicación a gran escala y bajo costo así como su bajo efecto sobre el crecimiento microbiano, entre otras. Además, ciertos parámetros, como la relación de volúmenes de las fases, son manipulados a fin de concentrar el producto de interés en una de las fases (idealmente la ligera) de donde puede ser recuperado posteriormente por métodos convencionales, o bien, por otro sistema de dos fases acuosas.

Los sistemas de dos fases acuosas han sido utilizados para la recuperación de productos proteicos a partir de suspensiones biológicas. En el área de fermentación extractiva (o recuperación *in situ*) existen

también ciertos intentos reportados para la recuperación del mismo tipo de productos. Sin embargo, no existen reportes que discutan el uso de esta tecnología en cultivos con hongos y más aun, para la recuperación de aromas producidos por este tipo de cultivos filamentosos.

En el Centro de Biotecnología del Campus Monterrey durante 18 meses se desarrolló un proyecto sobre la recuperación de aromas producidos por hongos, en colaboración con el Instituto de Biotecnología de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y con financiamiento del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). El objetivo fue evaluar el comportamiento de 6PP y el sistema de fermentación en sistemas de dos fases acuosas. Un segundo objetivo fue la definición de las condiciones de operación para el proceso de recuperación *in situ* del aroma 6PP que minimiza el efecto de inhibición del aroma sobre el microorganismo y permite aumentar la productividad del proceso. Este tipo de investigación representa la aplicación del estado del arte en procesos de bioseparación en la solución de problemas de inhibición observados en procesos de fermentación de hongos filamentosos. En este estudio en particular se seleccionó un sistema modelo formado por la producción de 6PP por *Trichoderma harzianum*. Este sistema cumple con ciertas características, tales como problemas de agitación, producción de aromas e inhibición por producto, por lo que se considera un ejemplo representativo.

Metodología

El procedimiento necesario para la obtención de las condiciones de operación del proceso de recuperación de 6PP involucró, como primera etapa, evaluar el comportamiento del sistema de fermentación en los sistemas de dos fases acuosas. La partición del aroma (6PP) y del microorganismo (*Trichoderma harzianum*) en los sistemas de dos fases acuosas se evaluó utilizando sistemas experimentales a nivel laboratorio. Los sistemas de dos fases acuosas utilizados fueron caracterizados por el uso de poli-etileno-glicol (PEG) de diferentes pesos moleculares (1,000, 1,450, 3,350 y 8,000 daltons), fosfato y el caldo de fermentación que contenía el aroma. La disolución de los compuestos se logró mediante agitación mecánica por 30 minutos a 25°C. La separación de las fases fue alcanzada por centrifugación a 1,500 g por 20 minutos a 25°C. Con el objeto de caracterizar los sistemas, se tomaron muestras de las fases para estimar el contenido de aroma y biomasa en cada una de ellas, utilizando cromatografía de gases y la técnica de peso seco, respectivamente. Estos resultados fueron utilizados para estimar el coeficiente de partición de los solutos ($K = \text{concentración del soluto en la fase ligera} / \text{concentración del soluto en la fase pesada}$), el porcentaje de recuperación del aroma y el de eliminación de contaminantes (biomasa). Con el uso de esta metodología fue posible evaluar diversas condiciones de operación para la recuperación de 6PP del caldo de fermentación de *Trichoderma harzianum*.

Resultados

Se evaluó el comportamiento de 6PP producido por *Trichoderma harzianum* en sistemas de dos fases acuosas (PEG - fosfato), bajo diversas condiciones de operación: peso molecular de PEG, concentración de PEG, concentración de fosfato, relación de volumen de las fases, etcétera. Se encontraron las condiciones de operación (PEG 1450, relación de volumen menor a 0.3, concentración de los compuestos menor a 15%) bajo las cuales 6PP y *Trichoderma harzianum* se concentran en fases opuestas. Es importante resaltar que dichas condiciones permiten disminuir el efecto de inhibición de 6PP sobre el microorganismo porque a medida que el aroma se produce, se concentra en una fase (fase extractiva) opuesta a la fase (fase fermentativa) en la cual se concentra *Trichoderma harzianum*. En general, los sistemas evaluados en este estudio permitieron concentrar más del 85% de biomasa en la fase fermentativa y más del 75% de 6PP en la fase extractiva.

El uso de sistemas de dos fases acuosas para la recuperación de compuestos no proteicos y, en particular, para la recuperación de aromas fue por primera vez investigado y reportado como resultado de este estudio. Las condiciones de operación del proceso de recuperación del aroma obtenidas a nivel laboratorio (15 - 50 mL) fueron aplicadas a niveles de fermentación de hasta 7 litros, y como resultado se obtuvo un aumento en la productividad del sistema cercano al 25%. Los resultados obtenidos han demostrado la factibilidad técnica del proceso. Es claro que los resultados de este proyecto permiten descubrir el potencial de aplicación de los sistemas de extracción de dos fases acuosas para la recuperación de productos biotecnológicos y, en particular, aromas.

En conclusión, el uso de la técnica no convencional de extracción que explota los sistemas de dos fases acuosas presenta una alternativa tecnológica para la recuperación de aromas de fermentación miceliares (hongos) que evita los problemas de toxicidad presentes en ciertos sistemas de fermentación. En particular, se demostró el potencial técnico de recuperar 6PP producido por *Trichoderma harzianum* como una alternativa a los sistemas de extracción evaluados y reportados hasta el momento. El uso de esta técnica de extracción potencialmente puede reducir los problemas de toxicidad presentes en ciertos sistemas de fermentación. Como resultado del presente estudio, la aplicación de sistemas de dos fases acuosas para la recuperación de aromas (6PP) fue por primera vez reportada a la comunidad científica. 

Marco Rito Palomares obtuvo el Doctorado en Ingeniería Química y Biotecnología de University of Birmingham, del Reino Unido en 1995. Es profesor del Centro de Biotecnología y profesor adscrito del Departamento de Ingeniería Química. Correo electrónico: mrito@campus.mty.itesm.mx

Auge, crisis y desafíos de Asia

Síntesis del libro *Asia en Transición. Auge, crisis y desafíos*. Publicado por la Editorial Siglo XXI a fines de 1999.

Víctor López Villafañe

El llamado "rápido desarrollo de posguerra" y la crisis de Asia que se inicia con la devaluación del baht tailandés en julio de 1997, son expresión de los grandes cambios que experimenta esta región del mundo en los últimos 40 años. Los dos fenómenos forman parte de un mismo proceso. Un ciclo largo de auge, especialmente conducido por los sectores exportadores, como resultado de la expansión económica mundial que se inicia con la reconstrucción de posguerra y que prácticamente se alarga hasta que los cambios generados por la incorporación de China a la economía mundial y el fin de la guerra fría modifican las reglas de la participación de Asia en el mercado mundial.

La crisis de Asia de fines del siglo XX, aunque pueda ser transitoria, es estructural e histórica en el sentido de que provocará enormes cambios dentro de la propia región y en el entorno mundial en las primeras décadas del siglo XXI. Cabe aclarar que lo que se ha llamado genéricamente como la crisis de Asia debe corresponder, según nuestra óptica, a la crisis *sui generis* de Japón y su transmisión principalmente al conjunto de las economías del sudeste asiático y, en menor grado, a Corea del Sur. En todos estos países y subregiones, tanto la crisis como la evolución de la misma, se ha manifestado de diversas maneras, pero responden al reacomodo de fuerzas económicas y políticas mundiales, principalmente entre Japón y los Estados Unidos.

En Japón, la crisis se ha manifestado principalmente como una gran explosión financiera y exceso de capacidad instalada después de un muy largo período de crecimiento industrial y transformación tecnológica. Por eso en Japón la crisis se presenta como una gigantesca desvalorización financiera y deflación. De esta manera, culpar al modelo japonés de desarrollo de la crisis actual es cierto, pero no por sus fallas sino quizá por su extraordinario éxito en fabricar riqueza industrial y financiera, prácticamente incesantes desde la posguerra. El problema real de Japón y que según nuestra visión es el que subyace

en el fondo de la crisis de su modelo de crecimiento, es precisamente su enorme éxito y la tremenda rapidez con la que creó su riqueza financiera.

Todas las vías internas y externas apuntalaron un formidable aparato de ahorro interno, una gran masa de divisas por los constantes y crecientes excedentes comerciales y, en general, un aumento de su riqueza por la adquisición de activos financieros en el mundo. Japón pasó así a convertirse en muy poco tiempo en el primer acreedor del mundo, es decir, el país con la mayor cantidad de activos financieros en el mundo, que se reflejaba en la época en la que los principales bancos del mundo eran japoneses, pero no tenía la hegemonía financiera mundial que descansaba fundamentalmente en las directrices emanadas por el Banco Mundial, el Fondo Monetario Internacional y los acuerdos de los países más industrializados con los Estados Unidos como concertador y beneficiario principal. Tanto en el Fondo Monetario Internacional como en el Banco Mundial, Japón ha estado subrepresentado y su peso económico no ha correspondido a su peso político en dichos organismos, fundamentales para la tónica de decisiones financieras a escala global. Así, Japón podía triunfar en las negociaciones comerciales que apuntalaban su crecimiento pero no en las negociaciones financieras de carácter global en donde su papel fue prácticamente subordinado a los intereses de los Estados Unidos, que se vio favorecido del financiamiento japonés.

En el caso de China, si bien esta crisis financiera se ha dejado sentir, especialmente por conducto de la bolsa de valores de Hong Kong y por las presiones para devaluar el yuan frente a la nueva competitividad de los países exportadores del sudeste asiático, el país ha podido mantener su ciclo de crecimiento y probablemente seguirá siendo un nuevo motor del despliegue de Asia. Si bien es cierto que China sale de la crisis con una reputación reforzada, también es cierto que su economía presenta aún problemáticas internas que se podrían convertir

El uso de sistemas de dos fases acuosas para la recuperación de compuestos no proteicos y, en particular, para la recuperación de aromas fue por primera vez investigado y reportado como resultado de este estudio. Las condiciones de operación del proceso de recuperación del aroma obtenidas a nivel laboratorio (15 - 50 mL) fueron aplicadas a niveles de fermentación de hasta 7 litros, y como resultado se obtuvo un aumento en la productividad del sistema cercano al 25%. Los resultados obtenidos han demostrado la factibilidad técnica del proceso. Es claro que los resultados de este proyecto permiten descubrir el potencial de aplicación de los sistemas de extracción de dos fases acuosas para la recuperación de productos biotecnológicos y, en particular, aromas.

En conclusión, el uso de la técnica no convencional de extracción que explota los sistemas de dos fases acuosas presenta una alternativa tecnológica para la recuperación de aromas de fermentación miceliales (hongos) que evita los problemas de toxicidad presentes en ciertos sistemas de fermentación. En particular, se demostró el potencial técnico de recuperar 6PP producido por *Trichoderma harzianum* como una alternativa a los sistemas de extracción evaluados y reportados hasta el momento. El uso de esta técnica de extracción potencialmente puede reducir los problemas de toxicidad presentes en ciertos sistemas de fermentación. Como resultado del presente estudio, la aplicación de sistemas de dos fases acuosas para la recuperación de aromas (6PP) fue por primera vez reportada a la comunidad científica. 

Marco Rito Palomares obtuvo el Doctorado en Ingeniería Química y Biotecnología de University of Birmingham, del Reino Unido en 1995. Es profesor del Centro de Biotecnología y profesor adscrito del Departamento de Ingeniería Química. Correo electrónico: mrito@campus.mty.itesm.mx

Auge, crisis y desafíos de Asia

Síntesis del libro *Asia en Transición. Auge, crisis y desafíos*. Publicado por la Editorial Siglo XXI a fines de 1999.

Víctor López Villafañe

El llamado "rápido desarrollo de posguerra" y la crisis de Asia que se inicia con la devaluación del baht tailandés en julio de 1997, son expresión de los grandes cambios que experimenta esta región del mundo en los últimos 40 años. Los dos fenómenos forman parte de un mismo proceso. Un ciclo largo de auge, especialmente conducido por los sectores exportadores, como resultado de la expansión económica mundial que se inicia con la reconstrucción de posguerra y que prácticamente se alarga hasta que los cambios generados por la incorporación de China a la economía mundial y el fin de la guerra fría modifican las reglas de la participación de Asia en el mercado mundial.

La crisis de Asia de fines del siglo XX, aunque pueda ser transitoria, es estructural e histórica en el sentido de que provocará enormes cambios dentro de la propia región y en el entorno mundial en las primeras décadas del siglo XXI. Cabe aclarar que lo que se ha llamado genéricamente como la crisis de Asia debe corresponder, según nuestra óptica, a la crisis *sui generis* de Japón y su transmisión principalmente al conjunto de las economías del sudeste asiático y, en menor grado, a Corea del Sur. En todos estos países y subregiones, tanto la crisis como la evolución de la misma, se ha manifestado de diversas maneras, pero responden al reacomodo de fuerzas económicas y políticas mundiales, principalmente entre Japón y los Estados Unidos.

En Japón, la crisis se ha manifestado principalmente como una gran explosión financiera y exceso de capacidad instalada después de un muy largo período de crecimiento industrial y transformación tecnológica. Por eso en Japón la crisis se presenta como una gigantesca desvalorización financiera y deflación. De esta manera, culpar al modelo japonés de desarrollo de la crisis actual es cierto, pero no por sus fallas sino quizá por su extraordinario éxito en fabricar riqueza industrial y financiera, prácticamente incesantes desde la posguerra. El problema real de Japón y que según nuestra visión es el que subyace

en el fondo de la crisis de su modelo de crecimiento, es precisamente su enorme éxito y la tremenda rapidez con la que creó su riqueza financiera.

Todas las vías internas y externas apuntalaron un formidable aparato de ahorro interno, una gran masa de divisas por los constantes y crecientes excedentes comerciales y, en general, un aumento de su riqueza por la adquisición de activos financieros en el mundo. Japón pasó así a convertirse en muy poco tiempo en el primer acreedor del mundo, es decir, el país con la mayor cantidad de activos financieros en el mundo, que se reflejaba en la época en la que los principales bancos del mundo eran japoneses, pero no tenía la hegemonía financiera mundial que descansaba fundamentalmente en las directrices emanadas por el Banco Mundial, el Fondo Monetario Internacional y los acuerdos de los países más industrializados con los Estados Unidos como concertador y beneficiario principal. Tanto en el Fondo Monetario Internacional como en el Banco Mundial, Japón ha estado subrepresentado y su peso económico no ha correspondido a su peso político en dichos organismos, fundamentales para la tónica de decisiones financieras a escala global. Así, Japón podía triunfar en las negociaciones comerciales que apuntalaban su crecimiento pero no en las negociaciones financieras de carácter global en donde su papel fue prácticamente subordinado a los intereses de los Estados Unidos, que se vio favorecido del financiamiento japonés.

En el caso de China, si bien esta crisis financiera se ha dejado sentir, especialmente por conducto de la bolsa de valores de Hong Kong y por las presiones para devaluar el yuan frente a la nueva competitividad de los países exportadores del sudeste asiático, el país ha podido mantener su ciclo de crecimiento y probablemente seguirá siendo un nuevo motor del despliegue de Asia. Si bien es cierto que China sale de la crisis con una reputación reforzada, también es cierto que su economía presenta aún problemáticas internas que se podrían convertir

en una bomba de tiempo. Tres son los sectores que presentan un riesgo más alto: el sector de la industria estatal, el sector financiero y las desigualdades del desarrollo regional. La reforma de los dos primeros sectores no ha gozado del dinamismo con el que otros sectores de la economía se han desarrollado. Siendo el gobierno el principal promotor de la reforma, la precaución con la que se han ido reestructurando estos dos sectores ha sido consecuencia, en gran parte, del temor que tienen los líderes del Partido Comunista sobre las consecuencias sociales que dicha reestructuración podría traer. A pesar de esto, el gobierno está consciente de que el proceso de reforma es algo irreversible y que la reforma de los dos sectores es un imperativo para el futuro crecimiento de la economía china.

La modernización de China, basada principalmente en la introducción de mecanismos de mercado, ha traído consigo una contradicción esencial. El pueblo chino se pregunta ahora si la economía socialista ha fracasado de verdad y las reformas capitalistas constituyen la respuesta a su desarrollo económico, ¿porqué entonces un partido comunista debe ser el partido gobernante? Quizá un partido no socialista o uno más parecido al nacionalista que gobernó China en el pasado o que tiene el poder en Taiwán podría desempeñar mejor esta tarea. Así, el reto a la legitimidad del Partido Comunista en China nace principalmente de esta contradicción.

Cuando los reformistas radicales quisieron seguir los modelos económicos occidentales pasaron por alto que dichos modelos se desarrollaron en el contexto socioeconómico y cultural occidental, y por tanto no tendrían el mismo resultado dentro del contexto socioeconómico chino. Por ello quizá en el futuro la transición de China retome un cauce gradual y adaptativo a sus propias condiciones tal y como aconteció con otros países de la región. Así es probable que China en el futuro sea un régimen autoritario y modernizante, similar en muchos aspectos a aquellos desarrollados en Japón, Taiwán y Corea del Sur. La dominación estatal de la sociedad y su posición de liderazgo en la economía seguramente seguirán siendo características centrales de su economía política.

A diferencia del patrón de bancarrotas del Tercer Mundo, la crisis asiática no se dio por un gasto gubernamental irresponsable, sino por una sobreinversión irresponsable del sector privado. Los "tigres asiáticos", con sus monedas ligadas al dólar, se vieron exprimidos con la devaluación del yen. La crisis bancaria asiática se debe en parte a las siguientes razones. En primer lugar, dieron por hecho la estabilidad del tipo de cambio, descansando en la posibilidad de cambiar bahts y rupias por dólares a una tasa fija. Ahora los pagos que reciben son en sus monedas locales devaluadas, mientras que sus obligaciones en dólares se han multiplicado proporcionalmente a la devaluación. El segundo error bancario fue prestar indiscriminadamente a proyectos de bienes raíces, pensando que la demanda de oficinas, hogares y hoteles no decaería nunca. Sin embargo, la sobrecapacidad ha traído los precios de rentas y propiedades a niveles muy bajos, dificultando la capacidad de pago de los créditos. El error más importante quizás fue la inexperiencia y la confianza en que sus rápidos crecimientos económicos los rescatarían siempre de los malos préstamos, por lo que fallaron en examinar los riesgos financieros que estaban contratando.

La actual crisis en Corea del Sur, por su parte, es el resultado del fracaso de las políticas del gobierno saliente de Kim Young Sam. Es un fracaso de falta de regulación, en vez de sobre-regulación, como es la visión popular. El gobierno de Kim Young Sam relajó los controles estatales abandonando su rol tradicional de coordinador de las inversiones dentro de las grandes industrias de escala. Esto permitió que se sobresaturaran las capacidades de industrias emergentes como la automotriz, la del acero, la petroquímica y la de semiconductores, lo que llevó a la baja en las exportaciones y la consecuente acumulación de inversiones estancadas. Este país está aprovechando la crisis como pantalla para maquillar la eliminación indiscriminada de los conglomerados débiles al tiempo que fortalece y racionaliza los poderosos. El resurgimiento del poder económico de Corea del Sur podría facilitar su reunificación con el Norte sin la interferencia de Estados Unidos, China o Japón.

Taiwán salió mejor librado que sus vecinos de la crisis financiera asiática. Parte de la explicación es que siendo un país incapaz de obtener el reconocimiento como una entidad soberana en los foros internacionales, ha tenido que dar prioridad a sus necesidades de seguridad externas impulsando una economía de guerra capaz de salir a flote en momentos de crisis. Enormes reservas monetarias y límites juiciosos sobre el endeudamiento externo de corto plazo protegieron a Taiwán de los peores efectos de la crisis. Además, se realizaron reestructuraciones empresariales anteriores a la crisis que los protegieron de un impacto mayor.

Las razones por las que Hong Kong y Singapur también salieron relativamente bien librados de la crisis financiera asiática incluyen sistemas financieros sofisticados; relativamente poca intervención gubernamental en las decisiones de autorización y distribución de créditos; el factor de ser centros financieros internacionales; la internacionalización histórica en la mayoría de las áreas de inversión de capital, como los servicios, la industria y el comercio; las fuertes políticas para evadir la corrupción; y una amenaza razonablemente creíble de la adjudicación legal objetiva en los conflictos sobre el comportamiento económico.

La crisis de Asia es, por lo tanto, una crisis con rasgos peculiares y con características geográficas especiales. Es una crisis de dos polos de la región de Asia, principalmente Japón y el Sudeste asiático más Corea del Sur. Es una crisis de explosión financiera invocada por la sobreproducción y sobreinversión dentro de un patrón de crecimiento industrial basado en las exportaciones que se agota por las nuevas limitaciones surgidas en el propio mercado regional y el mercado mundial. La de Asia es una verdadera contracción, no sólo cíclica, sino histórica. Es el fin de un período en el que factores internos, pero especialmente de orden internacional, que empujaron a la región en su conjunto y en sucesivas etapas de crecimiento, se han agotado. La transición de Asia hacia el siglo XXI marcará en cierto sentido una nueva evolución y dinámica al modificarse la política mundial de Estados Unidos; por la globalización de los mercados financieros, productivos y comerciales; y por los cambios intrarregionales que se derivarán de la evolución de Japón, la dinámica de China, así como de las respuestas que al interior de los países se gesten en busca de modelos funcionales para las condiciones económicas y políticas que se impondrán en el nuevo siglo. 

Víctor López Villaña obtuvo el Doctorado en Economía por la Universidad Nacional Autónoma de México en 1993. Es profesor del Departamento de Relaciones Internacionales. Correo electrónico: vlopez@campus.mty.itesm.mx

Crisis o continuidad paradigmática en relaciones internacionales

Luz Araceli González Uresti

El siguiente artículo se deriva de uno de los capítulos del libro, Modernidad y posmodernidad (La crisis de los paradigmas y valores), editado por Limusa, el cual es producto del trabajo en equipo de 10 especialistas bajo la coordinación del Dr. Zidane Zeraoui, director del Departamento de Relaciones Internacionales del Campus Monterrey. La obra recoge, desde distintos ángulos de observación, las reflexiones de los colaboradores sobre el estado actual que guarda la situación paradigmática en sus respectivas áreas de conocimiento.

El ya próximo cierre del siglo XX, que a la vez coincidirá con el cambio de milenio, se ha venido a significar en un momento que para algunos no tiene parangón en la historia; incluso han llegado a hacerse afirmaciones tan categóricas como ésta: "nos hallamos ante circunstancias históricas totalmente inéditas", pues suponen que, nunca como hoy habíamos presenciado avances tan notables en los más variados ámbitos del conocimiento, algunos de ellos ciertamente difíciles de imaginar hace apenas unas cuantas décadas; sin embargo, sea cierta o no la idea de que vivimos un momento único, históricamente incomparable, sí podemos afirmar que en el transcurso del tiempo no muchos han tenido la oportunidad de presenciar un cambio de milenio.

Si bien hoy en día son múltiples las manifestaciones de júbilo y festejo, no debemos perder de vista que este momento también representa una ocasión idónea para reflexionar en retrospectiva. En ámbitos tan diversos como las ciencias, las artes, la cultura, las comunicaciones e, incluso, las perspectivas religiosas existe ya en marcha un proceso de evaluación en torno a lo realizado hasta la fecha y de lo alcanzado a lo largo de todo este tiempo; incluso se están haciendo exámenes minuciosos de los logros y los fracasos; de los éxitos y de los retos que aún están pendientes.

Ciertamente el fin del milenio exige reflexionar sobre todo lo que hemos "avanzado", pero también nos obliga a reconocer las profundas diferencias sociales y económicas que este progreso ha traído aparejado.

Autores como Paul Kennedy con su obra *Hacia el Siglo XXI*; Modesto Seara Vázquez con *La hora decisiva*, los Toffler, con *Las Guerras del Futuro*, *El Shock del Futuro* o *El Cambio del Poder* e, incluso, el propio Samuel Huntington, entre muchos otros, plantean desde diferentes perspectivas los grandes desafíos que deberá afrontar la población mundial en el siglo venidero².

Catástrofes ecológicas, tales como el cambio climático global, el adelgazamiento de la capa de ozono, la erosión de suelos cultivables, la extensión de las zonas desérticas, la pérdida progresiva de bosques, selvas, fauna y flora, entre otros; el agotamiento de recursos naturales; la creciente degradación del medio ambiente, resultado de los altos índices de contaminación del entorno; la gran explosión demográfica, que no sólo significa mayor demanda de recursos y espacio sino el recrudecimiento de rivalidades étnico-culturales, son sólo algunos de los principales focos de alerta que se vislumbran, los cuales, sin lugar a dudas, se verán exacerbados por las crisis económicas recurrentes. Sin embargo, no debemos dejar fuera de la lista los ya viejos temas,

que siguen estando presentes en la dinámica de las sociedades, tales como las guerras, el hambre, las enfermedades y la miseria, por sólo mencionar algunos, cuyo flagelo azota a la humanidad desde épocas inmemoriales y que pese al gran avance científico-tecnológico alcanzado, supuestamente reflejado en el "progreso" material, símbolo de nuestros tiempos, siguen estando presentes, gozando de gran actualidad y no sólo eso, sino que amenazan con hacerse más graves aun.

En función de lo anterior, la coyuntura actual se nos presenta como un momento idóneo para hacer múltiples reflexiones, pero no sólo en torno a la realidad y sus diferentes manifestaciones, cambios y problemas; de hecho, para poder hacer eso, también requerimos de una revisión profunda de los sistemas de creencias, valores y cosmovisiones que han orientado nuestra forma de ver y entender el mundo hasta la fecha, ya sea en perspectiva amplia o partiendo de visiones específicas de un ámbito concreto del saber humano. En otras palabras, requerimos reinterpretar nuestro entorno actual, y para poder hacerlo, tenemos que identificar lo que Thomas Kuhn llama "nuestros paradigmas", ya que ellos constituyen la base de este esfuerzo.

Como oportunamente señala Huntington: "Si queremos reflexionar seriamente sobre el mundo, y actuar eficazmente en él, necesitamos una especie de mapa simplificado de la realidad, una teoría, concepto, modelo o paradigma. Sin tales elaboraciones intelectuales, sólo hay, como dijo William James, una 'florecente confusión de zumbidos'"³.

En el ámbito específico de las relaciones internacionales, bien vale la pena hacer una reflexión sobre la problemática paradigmática que impera hoy en día. En este sentido conviene preguntarnos cuáles han sido los paradigmas dominantes; cuáles siguen estando vigentes; ¿acaso estamos ante un cambio radical de paradigmas, o sencillamente, seguimos haciendo reformulaciones sobre la base de los ya clásicos esquemas?

Estas y seguramente muchas otras interrogantes constituyen el eje central sobre el que gira la discusión teórica de las relaciones internacionales al cierre del siglo, cuya actualidad se hace aun mayor en la medida que el objeto propio de estudio de las relaciones internacionales, es decir, la evolución, dinámica y transformación de la sociedad internacional ha sufrido cambios notables en los últimos años, mismos que requieren ser analizados e interpretados.

Hoy en día prácticamente nadie puede dejar de observar los acelerados cambios que afectan al mundo; nadie puede permanecer al margen de las transformaciones o dejar de inquietarse por el futuro. Sin embargo, no basta sólo con observar, o al menos, no para los internacionistas. Requerimos encontrar respuestas consistentes desde la perspectiva epistemológica, es decir, desde la forma en cómo conocemos e interpretamos el mundo, y para ello, recuperando la idea ya expresada por Thomas Kuhn, conviene reevaluar la situación actual de nuestros paradigmas.

Para comenzar, debemos hacer una revisión detallada del concepto de paradigma ya que éste, al igual que el de teoría, se ubica como eje central de la discusión en relaciones internacionales. Es más, nos vamos a encontrar que difícilmente podemos hablar de teoría sin hacer referencia, implícita o explícitamente, a una concepción paradigmática. Lo anterior, sin lugar a dudas, nos sugiere que teorías y paradigmas no son lo mismo, como tampoco lo es un modelo, aunque en muchos casos suelen manejarse como sinónimos, por lo cual nosotros debemos partir de una precisión mínima de este concepto.

Thomas S. Kuhn está considerado como el autor clásico y obligado para abordar la problemática paradigmática en las ciencias. A pesar de que su obra: *La Estructura de las Revoluciones Científicas*, la cual ha sido fuertemente criticada, (pues se le acusó de haber utilizado el concepto de paradigma en más de veintiún sentidos diferentes)⁴, Kuhn sigue siendo el punto de partida más consistente para el análisis de este tema.

En su trabajo, Kuhn aclara que: "se ha valido del término paradigma en dos sentidos distintos. Por una parte, significa toda la constelación de creencias, valores, técnicas, etcétera, que comparten los miembros de una comunidad dada. Por otra parte, denota una especie de elemento de tal constelación, las concretas soluciones de problemas que, empleadas como modelos o ejemplos, pueden reemplazar reglas explícitas como base de la solución de los restantes problemas de la ciencia normal"⁵.

De lo anterior podemos desprender que la primera noción de paradigma se refiere a una constelación de ideas que se convierten en una cosmovisión, mientras que la segunda acepción del término, que no es del todo ajena a la primera sino que se desprende y forma parte de ella, se refiere a lo que podríamos llamar una matriz disciplinaria, es decir, un conjunto de supuestos epistemológicos fundamentales, a partir de los cuales una comunidad científica determinada (comunidad epistémica) explica el mundo, o la parte del universo que le interesa.

Como el propio Kuhn señala: "Un paradigma es lo que comparten los miembros de una comunidad científica y, a la inversa, una comunidad científica consiste en unas personas que comparten un paradigma"⁶, por lo que podríamos agregar que, en las ciencias—y las relaciones internacionales no son la excepción—"hay escuelas, es decir, comunidades que enfocan el mismo tema de estudio desde puntos de vista encontrados, incompatibles o simplemente divergentes, por lo cual dichas visiones se encuentran en competencia casi permanente generando los llamados debates, ya sean teóricos o paradigmáticos dependiendo de la naturaleza específica de los argumentos. Un paradigma no gobierna un tema de estudio, sino, antes bien, un grupo de practicantes"⁷.

A pesar de que Thomas Kuhn buscó responder a sus críticos con una definición más acotada del concepto de paradigma, tal que

superara las deficiencias que llevaban a un uso en más de veintiún sentidos distintos del mismo, el objetivo no se logró por completo; por el contrario, se le siguió acusando de gran ambigüedad en el manejo de su concepto, lo cual ha conducido a que éste siga siendo utilizado de manera muy genérica en la actividad científica en general y en la disciplina de relaciones internacionales en particular, baste como ejemplo revisar la bibliografía existente en este ámbito para darnos cuenta de la ausencia de rigor en su manejo. A este respecto John Vasquez ilustra dicha situación cuando escribe: "Keohane y Nye sostienen que las relaciones internacionales están dominadas por un paradigma estatocéntrico, mientras que Handelman *et al.* afirman que es un paradigma realista el que ha dominado este campo. Mientras que Keohane y Nye, más recientemente han hablado del paradigma realista más que del estatocéntrico; otros, por ejemplo, Ashley, dicen que las relaciones internacionales están en una etapa pre-paradigmática y que hay muchos enfoques conceptuales diferentes y teorías en esta disciplina"⁸. El propio Luis Alberto Padilla habla indistintamente de teoría, modelo y paradigma, en su libro *Teoría de Relaciones Internacionales y la Investigación sobre la Paz y el Conflicto*⁹, confirmando con esto el uso indiscriminado y poco preciso que se hace del concepto en cuestión.

En función de lo anteriores que rescatamos la definición estipulativa que de paradigma elabora John Vasquez, en la que se reconoce que el núcleo de este concepto tiene que ser sustantivo y no metodológico, por lo que "un paradigma no es necesariamente lo mismo que una teoría dominante. Primero porque a menudo puede haber más de una teoría en un campo, o cambios en teorías aceptadas, sin producir lo que Kuhn llamaría un cambio de paradigma. Segundo, en cierto sentido, un paradigma es anterior a la teoría; es en primer lugar lo que da origen a las teorías"¹⁰.

Siguiendo con este oportuno razonamiento de Vasquez: "El concepto de paradigma, entonces, podría definirse estipulativamente como los supuestos fundamentales que tienen los investigadores sobre el mundo que están estudiando. Estos supuestos dan respuesta a cuestiones que deben atenderse antes siquiera de empezar a teorizar. Para Kuhn estas cuestiones son: ¿Cuáles son las unidades fundamentales que componen el mundo? ¿Cómo interactúan entre sí estas unidades? ¿Qué preguntas interesantes pueden hacerse sobre ellas? ¿Qué tipo de concepciones van a suministrar las respuestas a tales preguntas? Al responder a estos interrogantes, las ideas fundamentales conforman una imagen del mundo que el investigador está estudiando, y le dicen lo que se sabe del mundo, lo que no se conoce de él, cómo habría que examinarlo si uno quisiera averiguar lo desconocido y, finalmente, qué es lo que vale la pena de conocer.

Un paradigma consiste en un conjunto de ideas fundamentales sobre el mundo; éstas enfocan la atención de los investigadores sobre ciertos fenómenos e interpretan esos fenómenos mediante conceptos. A su vez, las proposiciones se desarrollan especificando relaciones entre proposiciones".

A partir de lo expresado por Vasquez, de acuerdo con Kuhn, podemos señalar que un paradigma, entendido como un conjunto de ideas fundamentales sobre el mundo, se articula y da origen a ciertos conceptos que, desde la perspectiva de ese propio paradigma, adquieren un significado específico. Dichos conceptos, a su vez, se articulan entre sí de manera que permiten formular una serie de proposiciones, las cuales organizadas en cierta manera dan respuesta a una serie de interrogantes concretas sobre el universo específico

que está estudiando y, en consecuencia, se formulan teorías que siguen los dictados de una visión paradigmática particular.

La importancia de la reflexión paradigmática, en las relaciones internacionales y en los procesos de conocimiento en general, radica en el hecho básico de que los paradigmas orientan la investigación; nos proporcionan una visión del mundo a partir de la cual podemos ir estableciendo cierto orden al caos aparente en que se nos presenta la realidad. Asimismo, los paradigmas guían la construcción de teorías indicando los hechos o fenómenos significativos para ser explicados a partir de la teorización.

En el ámbito concreto de las relaciones internacionales, difícilmente podemos ubicar algún período durante el cual haya existido un único paradigma que dominara el campo total de investigación; por ello, muy probablemente, algunos autores han señalado a nuestra disciplina sugiriendo que no se ha logrado constituir en una ciencia normal, en los términos que Kuhn lo maneja, pues para él, esto sólo se logra cuando supuestamente un paradigma domina un campo. Incluso si consideramos la afirmación kuhniana que sostiene que toda disciplina desarrolla y se construye al mismo tiempo a partir de visiones paradigmáticas, se hace imperativo, entonces, identificar cuáles han sido éstas y cómo han dominado las explicaciones en el área, ya que al identificar los paradigmas existentes en relaciones internacionales, no sólo estaremos ubicando los puntos de vista fundamentales que han orientado la labor de los internacionalistas sino, además, podremos examinar la forma y supuestos sobre los cuales se han formado los profesionistas de este campo.

Además, es necesario preguntarnos: ¿cuál o cuáles paradigmas existen en relaciones internacionales? y de ellos, ¿cuál es el dominante? En relación con estas preguntas podemos señalar que efectivamente nuestra disciplina se halla inmersa en un profundo debate teórico y paradigmático, en el que a pesar de la emergencia de nuevas visiones y propuestas, entre las que destacan los enfoques de la modernidad y la postmodernidad; el globalismo versus el regionalismo; las corrientes integracionistas frente a las tendencias separatistas; el declinismo, el deconstructivismo, la teoría crítica, los enfoques civilizatorios, entre muchos otros más que incluyen una larga lista de neologismos, tal es el caso del neoliberalismo, el neorealismo, por sólo citar algunos; siguen estando presentes en el debate los paradigmas considerados clásicos para interpretar la realidad mundial.

De acuerdo con Celestino del Arenal, existe un importante grupo de estudiosos de las relaciones internacionales que reconocen la existencia de tres paradigmas fundamentales en el área. No obstante, entre ellos mismos existe una gran variedad de matices no sólo terminológicos, sino también respecto a las características más relevantes de cada una de las visiones que manejan, lo cual se deriva del hecho de que, por paradigma se suele identificar una concepción, una perspectiva, un enfoque, un marco, una teoría o un método¹².

Hoy en día, son muchos los autores que reconocen la existencia de tres paradigmas centrales en relaciones internacionales, los cuales se denominan: clásico, tradicional o estatocéntrico; marxista o dependentista; y el llamado científico o de la sociedad global o interdependentista.

La estructura y dinámica compleja, propia de las organizaciones humanas y particularmente de la sociedad internacional, exige de perspectivas analíticas cada vez más amplias y omnicomprendivas de la realidad. Enfoques abarcadores que incluyan la noción de totalidad se imponen como nuevos paradigmas; ya no basta ver el poder y el Estado como ejes de la interpretación; tampoco es suficiente abordar la dinámica mundial en términos estrictamente económicos o comerciales. Incluso las nociones de seguridad internacional se han redimensionado, aunque tampoco debemos de excluirlos.

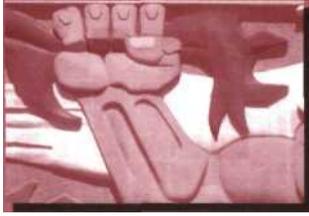
Estados, grupos, organizaciones, individuos, empresas: todos y cada uno de ellos deben de ser evaluados a través de una nueva perspectiva acorde con la dinámica de nuestros días ya que debemos reconocer que: "el análisis de la realidad internacional actual se nos presenta como un gran reto profundamente complejo y ambivalente. Somos testigos de dinámicas de globalización pero también de regionalismo. Hablamos de la cultura mundial, sin embargo, emergen día con día reivindicaciones de carácter nacionalista. Lo general y lo particular se entremezclan"¹³.

Crisis y continuidad; secuencia y ruptura; totalidad y particularidad; no son en realidad dicotomías irreconciliables sino más bien nociones que representan momentos, ideas o situaciones complementarias las cuales reflejan tanto el devenir dialéctico de la realidad internacional como la posibilidad de observarlo de manera igualmente provechosa desde distintos ángulos. 

Notas

- 1.- LAÍDI, Zaki. *Un Mundo sin Sentido*, México, FCE, 1997, p.27.
- 2.- Véase: TOFFLER, Alvin. *El Cambio del Poder*, España, Edit. Hombro y Sociedad Plaza y Janés, 1990. TOFFLER, Alvin y H. *Las Guerras del Futuro*, España, Plaza y Janés, 1994. LAÍDI, Zaki. Ob.cit. KENNEDY, Paul. *Hacia el Siglo XXI*, España, Plaza y Janés, 1993. FOSSAERT, Robert. Ob. cit. SEARA, Vázquez Modesto. *La Hora Decisiva*. México, Edit. Porrúa, 1995. HUNTINGTON, Samuel. *El Choque de Civilizaciones*, España, Edit. Paidós, Estado y Sociedad, 1997. OHMAE, Kenichi. *El Fin del Estado-Nación*, Santiago de Chile, Edit. Andrés Bello, 1997. WRIGHT R. y MAC MANUS, Doyle. *Futuro Imperfecto*, Barcelona, Edit. Grijalbo, 1992.
- 3.- HUNTINGTON, Samuel. Ob cit., p.30.
- 4.- Véase MASTERMAN, Margaret. "The Nature of a Paradigm" (pp.59-89) en LAKATOS, I. y A. Musgrave. *Criticism and the Growth of Knowledge*, Cambridge, Cambridge University Press, 1970.
- 5.- KUHN, Thomas. *La Estructura de las Revoluciones Científicas*, México, FCE, Col. Breviarios Núm. 213, 1991, p.269.
- 6.- KUHN, Thomas. Ob. cit, p.271.
- 7.- KUHN, Thomas. Ob. cit., p.276.
- 8.- VASQUEZ, John. *El Poder de la Política del Poder*. Gernika, Madrid, 1991 p.20.
- 9.- Véase PADILLA, Luis Alberto. *Teoría de Relaciones Internacionales y la Investigación sobre la Paz y el Conflicto*, Guatemala, IRIPAZ, 1991.
- 10.- Ibidem., p.22.
- 11.- Vasquez. Ob.cit., p. 18-22.
- 12.- DEL ARENAL, Celestino. *Introducción a las Relaciones Internacionales*. REI, México, 1996, p.26.
- 13.- GONZÁLEZ URESTI, L. Araceli "Las Aportaciones de la Teoría General de Sistemas para el Estudio de las Relaciones Internacionales" en CID, Ileana (comp.) *Compilación de Lecturas en Relaciones Internacionales Contemporáneas*. F.C.P. y S., UNAM, México, 1998.

EN BREVE



Tiene Departamento de Ciencias Clínica nuevo director

A partir de enero del año en curso, el Dr. Víctor Uscanga ocupa el puesto de director del Departamento de Ciencias Clínicas de la División de Ciencias de la Salud (DCS) del Campus Monterrey. La DCS es la entidad académica que administra la carrera de Médico Cirujano y todos los posgrados que ofrece el Campus Monterrey en el campo de la medicina.

El Dr. Uscanga comentó que "el objetivo de mi nuevo nombramiento es mantener y consolidar el área de Ciencias Clínicas. En lo que respecta al pregrado, ya ha habido frutos de gran satisfacción, como fue el haber sido el primer lugar de entre 53 escuelas en el Examen Nacional de Ingreso a las Especialidades Médicas de 1999, lo que se logró gracias al esfuerzo de profesores, directivos y, en particular, del director saliente: el Dr. Adolfo Isassi".

En cuanto a los posgrados, el reto para el nuevo director será desarrollar los once programas de especialidades médicas ya establecidos (Cirugía, Medicina Interna, Pediatría, Gineco/obstetricia, Oftalmología, Neurología, Medicina Crítica, Anestesiología, Radiología, Patología Clínica y Anatomía Patológica) a un nivel de competencia nacional e internacional.

Actualmente, el Departamento de Ciencias Clínicas trabaja en el rediseño curricular de todos los programas de posgrado así como en el rediseño de las más de 160 materias que los conforman para orientarlos al cumplimiento de la Misión del Sistema Tec de Monterrey hacia el 2005.

Impartirán durante el verano taller de robótica para niños

Platos desechables, popotes y hasta tubos de plástico de los que se utilizan en cualquier lavabo doméstico serán los materiales que utilizarán los más de 50 niños que se espera formen parte del nuevo taller de robótica pedagógica que será incluido dentro de las actividades del campamento de verano que cada año se lleva a cabo en el Campus Monterrey.

Durante el mes de julio, los pequeños de entre 10 y 13 años tendrán contacto con aspectos básicos de la robótica ya que aprenderán algunos principios que les permitirán construir juguetes con materiales baratos y fáciles de manejar con los que darán forma a objetos tales como un carrusel en miniatura con movimiento propio o una rueda de la fortuna, también impulsada por un pequeño motor.

El Dr. José Luis Gordillo, experto en robótica del Centro de Inteligencia Artificial (CIA) del Campus Monterrey, será el encargado de llevar a los pequeños por los campos de la mecánica, la electrónica, la electricidad y la computación durante las tres semanas que dure el campamento. El profesor investigador del CIA comentó que la idea de impartir este taller surgió del deseo de contar con un elemento innovador en el campamento de verano, más allá de las típicas clases de computación que se dan en la mayoría de los campamentos que se ofrecen en la ciudad de Monterrey. Agregó que talleres de este tipo representan una innovación de los últimos años y que se han dado con éxito en instituciones de Canadá, Francia y, en México, en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

Para el Dr. Gordillo, que también imparte cursos de Robótica y Visión computacional en la Maestría en Automatización con especialidades en Control y en Sistemas Inteligentes, son de interés particular la investigación de los aspectos didácticos de un taller de este tipo. Al trabajar con niños en proyectos sencillos, espera que el taller se convierta en un laboratorio de estudio para temas como medición didáctica del nivel de aprendizaje y motivación. También en el terreno didáctico tendrá relevancia el reto de lograr la asimilación de parte de los alumnos, en forma apropiada para su nivel de desarrollo cognitivo, de conceptos como la necesidad de multidisciplinariedad en la construcción de artefactos ingenieriles y el gusto por la creatividad tecnológica.

El campamento de verano del Campus Monterrey es una actividad que se realiza desde hace más de 15 años, a la que acuden cerca de 100 niños en cada ocasión. Los asistentes reciben clases de tópicos tales como ecología y medio ambiente, así como paseos por diversos puntos de la ciudad. Además, practican toda clase de deportes en las instalaciones del Campus.

Llevar tecnología telemática a países de Iberoamérica por medio de red

En algunos países de Iberoamérica el retraso tecnológico ha venido afectando su progreso por lo que se creó una red por la que diversos países intercambian sus logros relacionados con la telemática, es decir, la unión de la informática y las telecomunicaciones, para mejorar la situación de éstos.

La Red Iberoamericana de Coordinación en Telemática (RICOTEL) es un apoyo que ofrece un programa iberoamericano de ciencia y tecnología cuya secretaria general se encuentra en España y al cual pertenecen todos los organismos de Iberoamérica dedicados a estas áreas. El apoyo consiste en financiamiento para facilitar los intercambios entre profesores y alumnos de diversas universidades con el fin de que al reunirse surjan nuevos proyectos.

Algunas de las universidades involucradas en la red telemática son: en España, la Universidad Politécnica de Madrid, la Universidad de Vigo y la Universidad de Oviedo; en Perú, la

Universidad Nacional de Ingeniería; en Colombia, la Universidad del Cauca y la Universidad EAFIT; en Venezuela, la Universidad Simón Bolívar y la Universidad de los Andes; en Uruguay, la Universidad Mayor de la República Oriental del Uruguay; y en México, el Tec de Monterrey, bajo la coordinación del Dr. José Raúl Pérez, profesor del Centro de Investigación en Informática del Campus Monterrey.

La misión de la RICOTEL es tratar de llevar la tecnología a todos los países de Iberoamérica que tienen un retraso con respecto a los países anglosajones en las áreas de ciencia y tecnología; esto es, trabajar unidos para mejorar las condiciones de vida de estos países.

Entre las actividades de esta red se han llevado a cabo las jornadas Iberoamericanas de Telecomunicaciones y Telemática, donde los miembros de la RICOTEL se reúnen para exponer las actividades que se realizarán. La más reciente de estas reuniones se efectuó del 30 de agosto al 3 de diciembre de 1999 en Santa Cruz, Bolivia.

El 24 de enero del presente, el Dr. Pérez asistió a la Reunión Plenaria en Madrid donde se inició la planeación de un proyecto del desarrollo de una plataforma para la educación a distancia. En mayo estará nuevamente en la capital española, donde, además de dar seguimiento al proyecto ya mencionado, pretende recopilar información sobre los proyectos que hayan salido entre los integrantes de la RICOTEL como resultado de su participación en esta red.

Actualmente, a través de la RICOTEL se realizan intercambios de información sobre tecnologías de sistemas distribuidos, comercio electrónico y plataformas computacionales para apoyar a la educación a distancia en las áreas de interacción educativa y administración académica.

PRÓXIMOS EVENTOS



CENTRO DE CALIDAD

Diplomado en Administración por Calidad Total

Módulo III 26 y 27 de abril

Módulo IV 24 y 25 de mayo

Módulo V 28 y 29 de junio

Diplomado en Estrategias de Calidad en el Servicio

Módulo III 11 y 12 de abril

Módulo IV 17 y 18 de mayo

Módulo V 14 y 15 de junio

Diplomado en Estrategias de Manufactura

Módulo IV 13 y 14 de abril

Módulo V 28 y 29 de abril

Módulo VI 19 y 20 de mayo

Módulo VII 2 y 3 de junio

Módulo VIII 16 y 17 de junio

Diplomado en Productividad y Optimización

Módulo VI 28 y 29 de abril

Módulo VII 12 y 13 de mayo

Módulo VIII 26 y 27 de mayo

Curso: Auditoría Interna ISO 9000 24, 25 y 26 de abril

Curso: Documentación de un Sistema de Calidad ISO 9000 8, 9 y 10 de mayo

Curso: Fundamentos del Programa Seis-Sigma para el Perfeccionamiento de la Calidad / Productividad 12 y 13 de mayo

Curso: Introducción Ejecutiva ISO 9000 3 de mayo

CENTRO DE CALIDAD AMBIENTAL

Curso: Aplicación de la Legislación Ambiental Mexicana 28 y 29 de abril

Curso: Auditoría a los Sistemas de Administración Ambiental (Auditor Interno ISO 14001) 24, 25 y 26 de abril

Curso: Estudios de Impacto y Análisis de Riesgo Ambiental 9 y 10 de junio

Curso: Medición de Emisiones Contaminantes al Aire 12, 13 y 14 de junio

Seminario: Análisis de Riesgo Ambiental 8 y 9 de mayo

Taller: Análisis de Aguas Residuales 19 al 23 de junio

Conferencia: Antecedentes y Requerimientos ISO 14001 2 de mayo

CENTRO DE DISEÑO E INNOVACIÓN DE PRODUCTOS

Diplomado en Análisis de Flexibilidad en Sistemas de Tuberías Inicia en junio

Diplomado en Refrigeración y Aire Acondicionado

Módulo VII 12 al 15 de abril

Diplomado en Termofluidos

Módulo III 14 y 15 de abril

Módulo IV 28 y 29 de abril

Módulo V 13 y 13 de mayo

Módulo VI 26 y 27 de mayo

CENTRO DE SISTEMAS INTEGRADOS DE MANUFACTURA

VI Diplomado en Ingeniería de Manufactura

Módulo VI 14 y 15 de abril

Módulo VII 28 y 29 de abril

Diplomado en Ingeniería de la Producción 14 y 15 de abril
23 y 24 de junio

IV Diplomado en Ingeniería de Servicios

Módulo IV 4 al 6 de mayo

Módulo V 25 al 27 de mayo

Módulo VI 5 al 17 de junio

CENTRO DE AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL

Curso: Control de Procesos mediante Técnicas de Inteligencia Artificial 10 al 13 de mayo

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS COMPUTACIONALES

Curso: Administración de Servicios de Internet (Windows NT) 12, 13, 19, 20,
26 y 27 de mayo

Curso: Administración de Servicios de Información en Internet (UNIX) 14, 15, 28 y 29 abril
5 y 6 de mayo

Curso: Administración de Servidores Windows NT 2, 3 y 4 de mayo

Curso: Desarrollo de Aplicaciones de Negocios en Internet (UNIX) 2, 3, 9, 10, 16
y 17 de junio

Cursos: Desarrollo de Aplicaciones de Negocios en Internet (Windows NT) 23, 24 y 30 de junio,
1°, 7 y 8 de julio

DEPARTAMENTO DE PROYECTOS Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

Curso: Aspectos Operacionales de las Comisiones de Seguridad e Higiene Industrial 17 al 19 de mayo

Curso: Métodos Seguros de Control en Derrames de Productos Químicos 24 al 28 de abril

Curso: Prácticas de Higiene Industrial (Curso Teórico-Práctico) 24 al 26 de mayo

Curso: Seguridad para Cuerpos de Protección y Vigilancia 21 al 23 de junio

DIRECCIÓN DE DESARROLLO ACADÉMICO

Curso: java 24, 25 y 26 de abril

Curso: Java Script 5 y 6 de mayo

Cursos: Programación en Excel 10, 12 y 14 de abril

DIRECTORIO



DIRECCION DE INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN

DR. Jesús EUGENIO GARCÍA GARDEA, DIRECTOR
jegarcia@campus.mty.itesm.mx
Edificio anexo al CETEC,
Tel. 358.20.00, Exts. 6020 y 602 I, Fax 328.4 I.23

Programa de Graduados de la División de Agricultura y Tecnología de Alimentos

DR. ENRIQUE ARANDA HERRERA, DIRECTOR
earanda@campus.mty.itesm.mx
Edificio de Graduados en Agricultura,
Tel. 358.20.00, Exts. 5190 y 5191, Fax 359.92.06

Programa de Graduados en Electrónica, Computación, Información y Comunicaciones

DR. CARLOS SCHEEL MAYENBEROER, DIRECTOR
cscheel@campus.mty.itesm.mx
Aulas IV 253,
Tel. 358.20.00, Exts. 5010 y 5011, Fax 5011

Programa de Graduados en Ingeniería

DR. FEDERICO VIRAMONTES BROWN, DIRECTOR
fviramon@campus.mty.itesm.mx
Aulas IV 441,
Tel. 358.20.00, Exts. 5005 y 5006, Fax 359.72.92

Maestría en Estadística Aplicada

DRA. REBECA ROMERO ALVAREZ, DIRECTORA
reromero@campus.mty.itesm.mx
Aulas VII 227,
Tel. 328.42.22, Fax 328.43.24

Centro de Automatización Industrial

DR. CARLOS NARVÁEZ CASTELLANOS, DIRECTOR
cnarvaez@campus.mty.itesm.mx
Aulas VII 3er. piso,
Tel. 358.20.00, Exts. 5475 y 5476, Fax 328.40.77

Centro de Biotecnología

DR. JUAN DÓNALO VEGA GUTIÉRREZ, DIRECTOR
jvega@campus.mty.itesm.mx
Edificio del Lago 102,
Tel. 358.20.00, Ext. 4800, Fax 359.24.40

Centro de Calidad

DR. HUMBERTO CANTÚ DELGADO, DIRECTOR
hcantu@campus.mty.itesm.mx
CEDES Nivel III,
Tel. 358.20.00, Exts. 5160 y 5161, Fax 358.07.7 I

Centro de Calidad Ambiental

DR. FRANCISCO JOSÉ LOZANO, DIRECTOR
fjlozano@campus.mty.itesm.mx
CEDES Nivel V,
Tels. 328.40.32 y 328.41.41, Fax 359.62.80

Centro de Competencias en Sistemas de Información

M.C. JOSÉ LUIS FIGUEROA MILLÁN, DIRECTOR
jlfigueroa@vizlab.mty.itesm.mx
CETEC Nivel VII Torre Norte,
Tels. 328.41.83 y 358.20.00, Ext. 5007, Fax 328.44.44

Centro de Diseño e Innovación de Productos

DR. ALBERTO HERNÁNDEZ LUNA, DIRECTOR
aaherman@campus.mty.itesm.mx
CETEC Nivel VII Torre Norte,
Tel. 358.20.00, Ext. 5112, Fax 328.44.44

Centro de Diseño y Construcción

DR. FRANCISCO YEOMANS REYNA, DIRECTOR
fyeomans@campus.mty.itesm.mx
Aulas IV 255, Tel. y Fax 358.20.00, Ext. 549 I

Centro de Electrónica y Telecomunicaciones

DR. DAVID MUÑOZ RODRÍGUEZ, DIRECTOR
dmunoz@campus.mty.itesm.mx
CETEC Nivel VII Torre Sur,
Tel. 358.20.00, Ext. 5022, Fax 359.72.11

Centro de Energía Solar

DR. JOSÉ A. MANRIQUE, DIRECTOR
jmanriq@campus.mty.itesm.mx
Aulas IV 356,
Tel. y Fax 358.20.00, Ext. 5446

Centro de Estudios de Energía

DR. ARMANDO R. LLAMAS TERRÉS, DIRECTOR
allamas@campus.mty.itesm.mx
Aulas IV 410,
Tel. y Fax 328.45.13

Centro de Estudios Estratégicos

DR. MANUEL ZERTUCHE GUERRA, DIRECTOR
mzertuch@campus.mty.itesm.mx
CEDES Nivel X,
Tel. 358.20.00, Exts. 3900 y 3901, Fax 358.43.87

Centro de Inteligencia Artificial

DR. FRANCISCO CANTÚ ORTIZ, DIRECTOR
fcantu@campus.mty.itesm.mx
CETEC Nivel V Torre Sur,
Tel. 358.20.00, Exts. 5130 y 5131, Fax 328.11.89

Centro de Investigación en Informática

M.A. JORGE GARZA MURILLO, DIRECTOR
jogarza@campus.mty.itesm.mx
CETEC Nivel VI Torre Norte,
Tel. 358.20.00, Exts. 5075 y 5076, Fax 328.10.8 I

Centro de Investigación en Matemáticas y Didáctica de las Ciencias Experimentales

DR. JOSÉ ARMANDO ALBERT HUERTA, DIRECTOR
jalbert@campus.mty.itesm.mx
Aulas III 201 C,
Tel. 328.41.95, Fax 359.17.71

Centro de Óptica

DR. DANIEL JIMÉNEZ FARIAS, DIRECTOR
rjimenez@campus.mty.itesm.mx
Aulas II 1er. piso,
Tel. 358.20.00, Exts. 4640 y 4641, Fax 359.17.71

Centro de Sistemas de Conocimiento

DR. FRANCISCO JAVIER CARRILLO GAMBOA, DIRECTOR
fcarrill@campus.mty.itesm.mx
CETEC Nivel III Torre Norte,
Tel. 358.20.00, Exts. 5202 y 5206, Fax 359.15.38

Centro de Sistemas Integrados de Manufactura

DR. MARIO MARTÍNEZ HERNÁNDEZ, DIRECTOR
amartine@campus.mty.itesm.mx
CETEC Nivel V Torre Norte,
Tel. 358.20.00, Exts. 5106 y 5117, Fax 358.12.09

Centro JURICI

DR. NICK RANIERI, DIRECTOR
nranieri@campus.mty.itesm.mx
Aulas VII Sótano,
Tel. 358.20.00, Ext. 4397, Fax 358.20.00, Ext. 4398

Centro Interamericano para el Desarrollo Sostenible

DRA. SYLVIA ADRIANA PIÑAL, DIRECTORA
spinal@campus.mty.itesm.mx
CEDES Nivel VI,
Tel. 328.41.86, Fax 328.41.85

Departamento de Proyectos y Seguridad Industrial

M.A. MARCO LEDESMA LOERA, DIRECTOR
mledesma@campus.mty.itesm.mx
Aulas IV 241,
Tel. 358.20.00, Ext. 5046, Fax 328.40.71

Escuela de Graduados en Administración y Dirección de Empresas, EGADE

DR. JAIME ALONSO GÓMEZ AGUIRRE, DIRECTOR
jagomez@campus.mty.itesm.mx
CETEC Nivel IV Torre Norte,
Tel. 358.20.00, Exts. 6080 y 6081, Fax 358.89.3 I



Compra Hoy la Educación de Mañana

El Tecnológico de Monterrey ofrece el Plan de Inversión Educativa, con el cual te invita a comprar certificados de colegiatura de semestres completos o fracciones de semestre para los niveles de preparatoria, profesional o maestría al valor actual para usarlos en el futuro, cuando tus hijos lo necesiten.

Con este sistema, si hoy pagas un semestre, habrás cubierto la colegiatura de un semestre en el futuro, asegurándoles desde hoy el acceso a una educación de primer nivel.

*Tu misión es asegurar
que reciban
la mejor educación;
la nuestra,
garantizar que así sea.*

PIE

Plan de Inversión Educativa

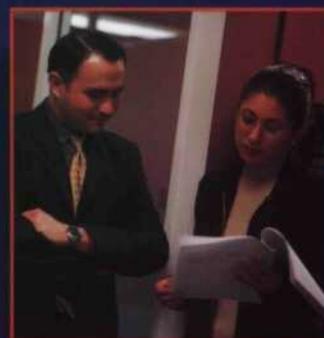
Únete a la red de aprendizaje de la
Universidad Virtual
del Tec de Monterrey



tec.com.mx

Tu acceso a la educación en línea y tu entrada a la Internet desde una perspectiva única y global, en la que encontrarás:

- Posgrados en: Administración, Comercio Electrónico, Administración de Tecnologías de Información y Tecnología Educativa
- Especialidades en: Tecnología Educativa y Administración de Instituciones Educativas
- Educación continua en línea y en video
- Programas empresariales a la medida
- Asesorías con expertos del Tec
- Biblioteca virtual
- Café cibernético
- Venta de artículos promocionales
- Cuentas de correo electrónico gratuitas
- Bolsa de trabajo



En la **Universidad Virtual** construimos el aprendizaje que transforma al mundo.

Formación para toda la vida

www.tec.com.mx