

Transferencia

Año 6. Número 23. JULIO de 1993.
Programas de Graduados e Investigación

Centro
de Sistemas
Integrados de Manufactura



ITESM Campus Monterrey



Revista trimestral de distribución gratuita.
Franqueo pagado, publicación periódica, registro número 0580692, características 220272126



Maestrías

y Doctorados

que ofrece

el ITESM,

Campus Monterrey

ADMINISTRACION

Maestría en Administración
Doctorado en Administración

AGRICULTURA

Maestría en Ciencias Agrícolas
Maestría en Ciencias, con especialidad en Sanidad Vegetal
Maestría en Ciencias, con especialidad en Ingeniería de alimentos
Maestría en Ciencias, con especialidad en Productividad Agropecuaria
Doctorado en Ciencias Agrícolas, con especialidad en Parasitología Agrícola
Doctorado en Ciencias Agrícolas, con especialidad en Uso y Conservación del Agua

INFORMATICA

Maestría en Ciencias, con especialidad en Ingeniería de Sistemas Computacionales
Maestría en Administración de Sistemas de Información
Doctorado en Informática

INGENIERIA

Maestría en Ciencias, con especialidades en
Ingeniería Civil
Ingeniería Química
Ingeniería Eléctrica
Ingeniería Industrial
Sistemas y Calidad
Ingeniería Ambiental
ingeniería de Control
Ingeniería Mecánica
Ingeniería Electrónica
Sistemas de Manufactura
Doctorado en Ingeniería Industrial

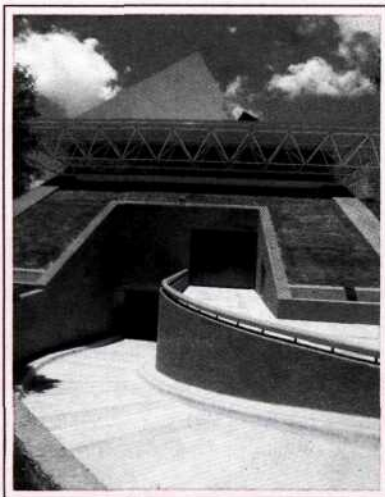
QUIMICA

Maestría en Ciencias, con especialidad en Química Orgánica y Físicoquímica
Doctorado en Química Orgánica

Para mayores informes comuníquese al
Departamento de Admisión Académica,
Tel. 58-2000 exts. 4206 y 4261

Transferencia

Año 6. Número 23. JULIO de 1993.



Fotografía: Roberto Ortiz.

En la actualidad, para mantenerse competitivas, las empresas manufactureras se ven obligadas a responder con rapidez y eficiencia a las demandas cambiantes de mercados cada vez más exigentes. Con sus nuevas instalaciones, el Centro de Sistemas Integrados de Manufactura, busca fortalecer su capacidad de formar recursos humanos y apoyar a la industria nacional.

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

Esta edición apareció el 9 de julio de 1993. Su distribución es gratuita tanto en México como en el extranjero y consta de 3000 ejemplares.

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

Certificados de licitud de título y contenido de la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas números 6139 y 4714, con fecha 15 de noviembre de 1991. Reserva de derechos 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 División de Graduados e Investigación

Dr. Fernando J. Jaimes Pastrana

Coordinadora Editorial

Lic. Susan Fortenbaugh

Colaboradores

Lic. Humberto Cantisani

Lic. Arlene Amaral

Lic. Claudia Elizondo

Lic. Adriana Garduño

Lic. Lorena González

Lic. Macaria Romero

Fotografía interna

Moisés Pineda

Contenido

NOTAS GENERALES

2

- Un nuevo concepto de laboratorio en manufactura
- En apoyo al desarrollo sustentable
- De visita en el Campus Monterrey, Secretario de SECOFI habla y escucha
- Las regulaciones ambientales en la pequeña y mediana industria
- Diplomado en manufactura para profesores del Sistema ITESM
- Gas natural como combustible alternativo
- Alumnos de licenciaturas optan por calidad

EN EL POSGRADO

11

- Nuevas perspectivas en el área de telecomunicaciones
- Nuevos profesores y cursos en Administración
- Noticias del doctorado en Administración
- Profesores distinguidos participan en cursos de verano
- Programa Sinapsis incorpora otra maestría
- Tesis presentadas por alumnos de posgrado en mayo de 1993

EN LA INVESTIGACION

19

Centro de Calidad

- Calidad en el campo

Centro de Calidad Ambiental

- Laboratorio Analítico en el Area Ambiental

Centro de Estudios Estratégicos

- "Nuevo León ante el Reto del Futuro"

Centro de Electrónica y Telecomunicaciones

- El sistema telefónico: Nuevas oportunidades de desarrollo

Centro de Inteligencia Artificial

- SIBER: Un sistema inteligente para la programación óptima de tareas

Química

- Optimización del proceso de obtención del cloruro de magnesio anhidro

EN BREVE

31

- Soluciones a la contaminación de aguas residuales
- Stanford invita a doctor del CIA como profesor visitante
- Reconoce Fundación Rockefeller proyecto del CCI
- Avanza Programa de Mejoramiento Continuo para la Pequeña y Mediana Empresa

PROXIMOS EVENTOS

32

Un nuevo concepto de laboratorio en manufactura

Ante los rápidos cambios que ha sufrido el entorno internacional y las exigencias que acarrea la globalización de mercados, se ha generado en el área manufacturera lo que se conoce como manufactura de clase mundial. Esta nueva visión, que conlleva altos estándares de calidad y más eficientes procesos

productivos, implica la necesidad de integrar los sistemas de manufactura para satisfacer las demandas actuales de mercado. Con los sistemas integrados de manufactura se introducen nuevas tecnologías que satisfacen los requerimientos de calidad y productividad de la industria en general.

Ante la inminente introducción de alta tecnología en la mayoría de las empresas mexicanas, las universidades se ven en la necesidad de formar profesionales capaces de interactuar con este tipo de sistemas. Para ello son necesarios centros de investigación con laboratorios experimentales que simulen la producción de una planta, desde la perspectiva

de clase mundial, y brinden al alumno la capacidad de resolver problemas a escalas industriales.

Como respuesta a estas exigencias el Centro de Sistemas Integrados de Manufactura (CSIM), antes Centro de Sistemas de Manufactura, inauguró el pasado mes de junio un edificio donde se concentrarán sus recursos de laboratorio. El nuevo edificio será el escenario de la concurrencia multidisciplinaria de: 1) robótica y automatización flexible, 2) ingeniería y ciencia de los materiales, 3) ingeniería de producción, 4) administración de sistemas de manufactura y 5) diseño del producto.

"El nuevo edificio es una ampliación de las posibil-

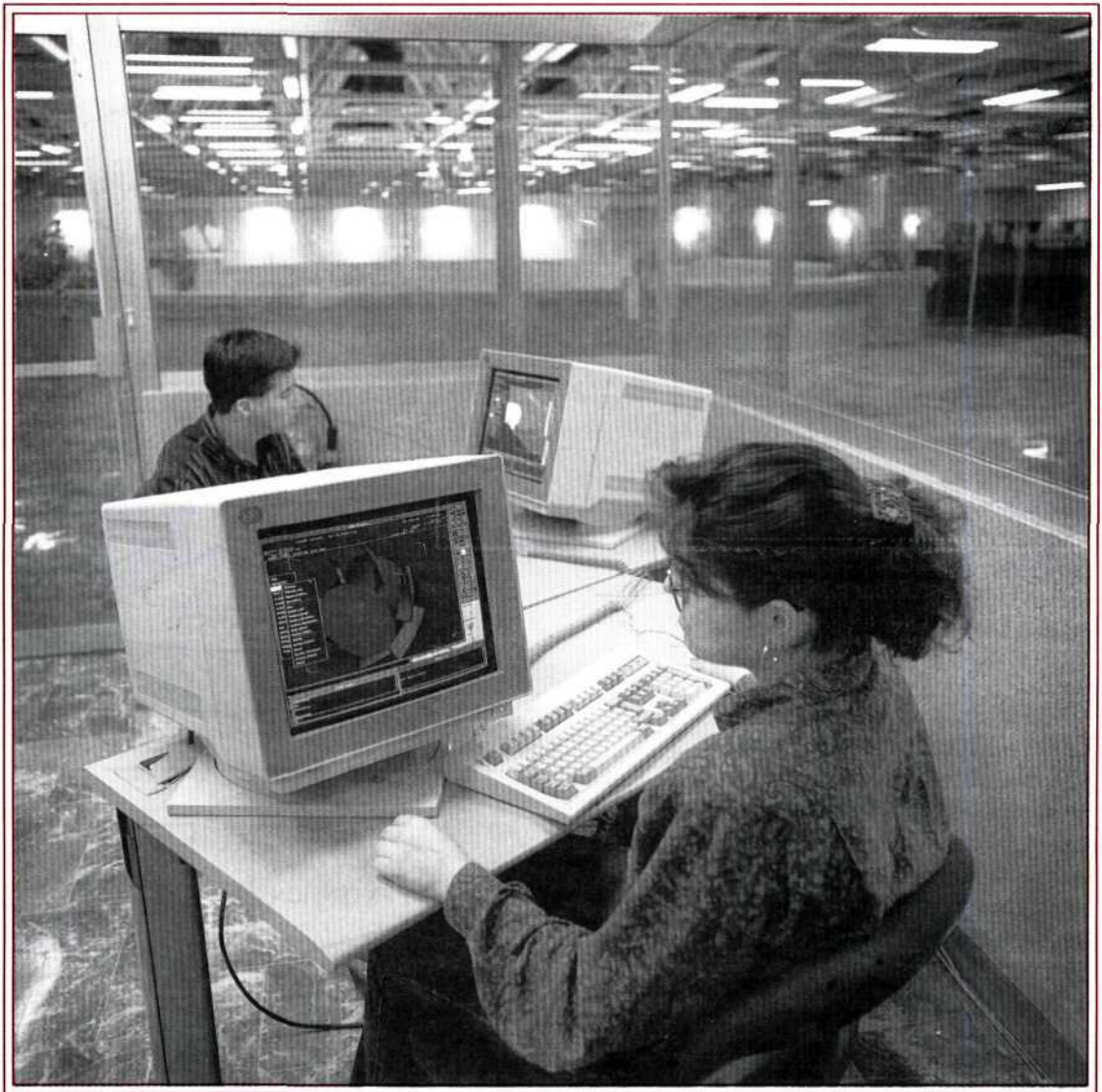


Area de producción flexible de manufactura

dades de laboratorio que ya existen en el Centro", dijo el Ing. Ricardo Jiménez, profesor del CSIM y coordinador del área de robótica y automatización flexible. La idea de contar con estas instalaciones se fue madurando a raíz de que en algunos proyectos se detectó la necesidad de un apoyo de infraestructura en una escala mayor a las tradicionales pruebas físicas de laboratorio. En algunos proyectos se necesitaba implantar arreglos, equipos y pruebas a escala uno a uno, es decir, muy cercanas a nivel industrial. El nuevo edificio es un lugar que ofrecerá las facilidades para hacer este tipo de pruebas sin necesidad de estar físicamente en la industria; de esta manera, se podrán resolver los problemas de investigación sin interferir con la producción.

El nuevo edificio también dará la oportunidad de probar los nuevos conceptos de manufactura de clase mundial. Se pretende desarrollar un método para implantar la tecnología de punta, de tal manera que cuando las empresas acudan al Centro a solicitar asesoría al respecto, ya se cuente con una metodología adaptable a cada caso en particular sin tener que desarrollar una diferente cada vez que lo requiera la industria.

Tal es el caso de uno de los conceptos que más justifica toda la infraestructura del edificio, y que se ubica dentro del marco de la manufactura de clase mun-



Manufactura apoyada por computadora

dial, la prueba de la implantación de manufactura integrada por computadora (CIM).

"El edificio funcionará como una planta regida dentro del concepto CIM, metodología de producción que coordina, a través de la integración por computadora, todas las áreas de una planta con el objetivo de que la eficiencia de producción sea lo más alta posible. De esta manera, cuando se recibe en una empresa alguna solicitud externa en el departamento de ventas, o alguna solicitud interna de cualquier otro departamento, aquellas áreas que se ven afectadas reciben inmediatamente la información necesaria para realizar el trabajo

correspondiente", expresó el Ing. Jiménez.

Aunque actualmente la mayoría de las empresas está tratando de adoptar rápidamente la manufactura integrada por computadora, son muy pocas, específicamente en Europa, las que operan totalmente dentro de este concepto. Las que se han adaptado más rápidamente son las que desde su concepción se diseñaron con CIM, ya que la conversión de cualquier metodología de producción a otra es muy pesada y toma mucho tiempo. El nuevo edificio se diseñó dentro del concepto CIM y toda la disposición de equipo e instalaciones está preparada para albergar la manufactura integrada por computadora.

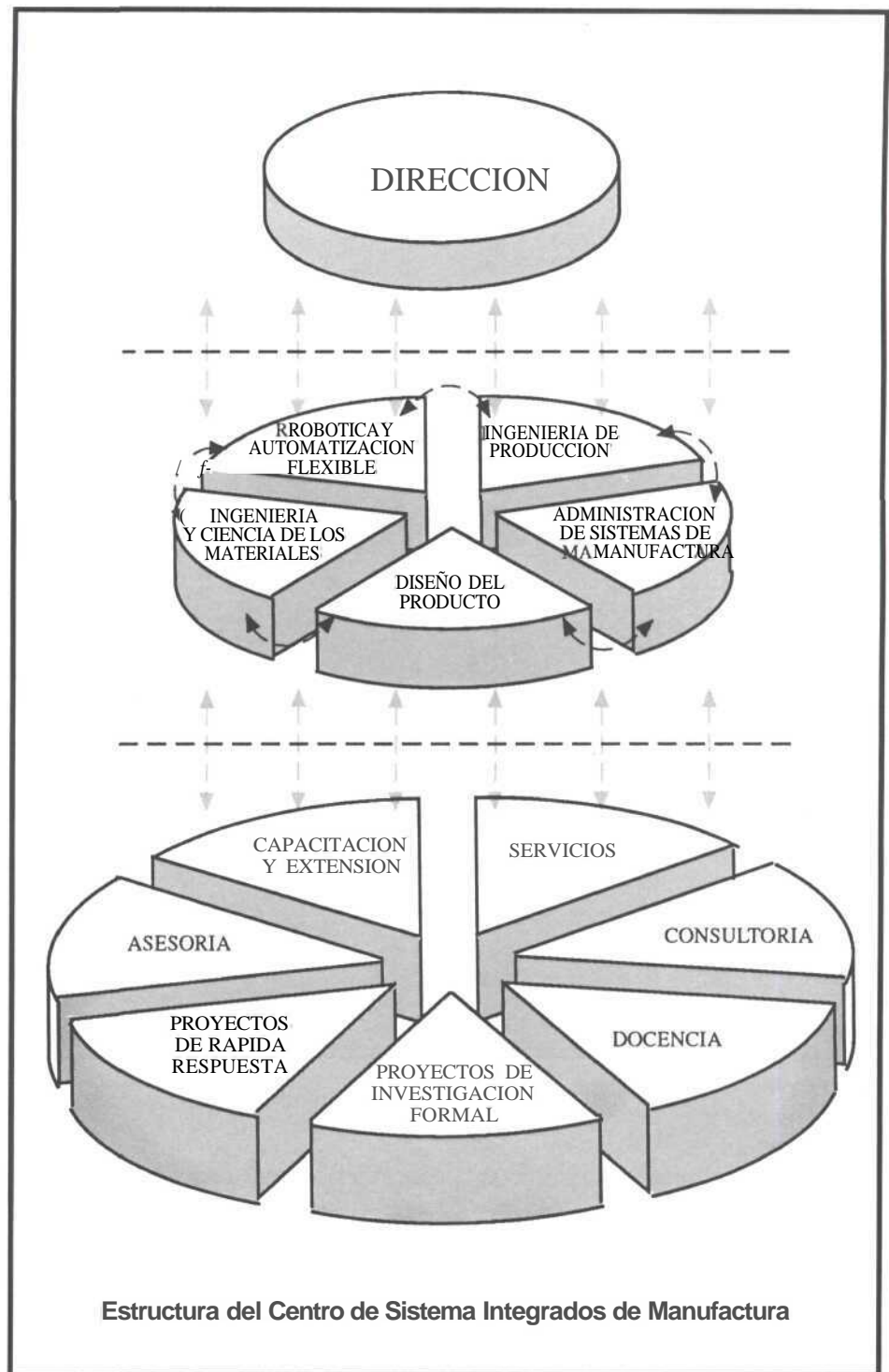
El nuevo edificio, con sus amplias posibilidades de laboratorio, impactará fuertemente a la comunidad y en particular beneficiará de manera directa a los estudiantes de posgrado ya que tendrán a su disposición toda la infraestructura que se requiere. La disponibilidad, tanto de estructura de cómputo como de equipo de proceso, ampliará las líneas de investigación y permitirá un mejor desarrollo de los trabajos de tesis.

El concepto primordial es que los propios estudiantes de posgrado sean los trabajadores de esta planta ya que, además de ofrecer servicios de fabricación, el edificio ofrecerá principalmente servicios de investigación, consultoría, asesoría, análisis de medición y certificación, entre otros.

"A los estudiantes de maestría se les abre un potencial enorme de infraestructura para trabajar en sus proyectos de tesis. Tal es el caso de los asistentes de investigación, quienes son alumnos becados que trabajan medio tiempo y el resto lo dedican a sus estudios. Durante sus horas de trabajo tienen la oportunidad de participar en proyectos que se desarrollan con la industria. Además, los estudiantes tendrán a su disposición toda la infraestructura del concepto CIM de la planta, lo que les permitirá desarrollar líneas de investigación en la metodología de CIM".


Por el lado industrial, los beneficios y los nuevos servicios serán múltiples; por ejemplo, las empresas a las cuales se les está dando algún servicio de investigación, evidentemente obtendrán una mejor respuesta dada la nueva infraestructura que permitirá profundizar en las áreas de investigación.

Algunas otras empresas podrán obtener un concepto de cómo hacer las cosas en su planta. A partir de la manera en que se estará produciendo en el nuevo edificio, se podrá desarrollar algo organizado simulando la operación de su planta.



Se tendrá la capacidad de ofrecer a las empresas asesorías y cursos de extensión para el personal basados en la experiencia de los profesores que hayan vivido la implantación de la nueva tecnología de clase mundial.

El nuevo edificio está constituido como una fábrica, la cual estará regida bajo las

cinco áreas de investigación que se desarrollan en el CSIM: robótica y automatización flexible, ingeniería y ciencia de los materiales, ingeniería de producción, administración de sistemas de manufactura y diseño del producto; éstas apoyarán a los distintos departamentos del centro. 

En apoyo al desarrollo sustentable

Hace más de un año que se realizó la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, en Río de Janeiro, Brasil. Como resultado de esta reunión cumbre se generó la llamada Agenda XXI. Esta es en sí una propuesta para el cumplimiento del desarrollo sustentable en el planeta, la cual propone la compatibilidad del crecimiento económico con la protección ambiental. Con miras hacia el siglo venidero, en la Agenda XXI se consideran objetivos y acciones que los Estados y sus sociedades deberán seguir para atender los problemas del medio ambiente dentro de un marco de cooperación internacional.

En el caso de México, la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) propone un programa para el desarrollo sustentable. Se trata de la adaptación de la Agenda XXI a las condiciones, necesidades y prioridades del país.

La SEDESOL, a través del Instituto Nacional de Ecología (INE), reunió a personalidades del gobierno y la industria para consultar sobre la definición del programa. El INE invitó al Centro de Calidad Ambiental del ITESM, Campus Monterrey, a participar en la reunión de

consulta; entre los asistentes a ésta estuvieron representantes de la Confederación de Cámaras Industriales de los Estados Unidos Mexicanos (CONCAMIN), la Confederación Patronal de la República Mexicana (COPARMEX), la propia SEDESOL e instituciones de estudios ambientales.

El programa contempla los diferentes elementos generales de la gestión ambiental y política para el desarrollo sustentable: el marco legal e institucional, la política ecológica y sus instrumentos, la educación, la concientización y la capacitación. Asimismo, reconoce como elementos a la participación social, la lucha contra la pobreza, la protección y promoción de la salud humana, la ciencia y tecnología para el desarrollo humano, y el comercio internacional y medio ambiente.

Entre las áreas prioritarias para el logro de un desarrollo sustentable en nuestro país se consideran la atmósfera, el clima, los mares, los recursos hidráulicos, la deforestación, los desechos industriales, la diversidad biológica y la biotecnología.

El programa busca alcanzar un modelo de desarrollo sustentable y equitati-

vo, así como procurar un nivel más alto de calidad de vida, mantener y enriquecer los recursos naturales y proteger el medio ambiente. Toma en cuenta la satisfacción de las demandas y necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las propias de las generaciones futuras.

Su ejecución plantea la colaboración de los diversos sectores de la sociedad mexicana, dentro de una perspectiva global del planeta, con base en una conciencia ambiental.

El Centro de Calidad Ambiental ha trabajado en conjunto con la SEDESOL en una serie de cursos y eventos de diferente tipo. En noviembre de 1992 se llevó a cabo el Programa de Capacitación para Mandos Medios Regionales en Gestión Ambiental y Planeación Sustentable en Sistemas Urbanos, en el que se entrenó en materia ambiental a 48 representantes de la Secretaría. Asimismo, diversos representantes de la SEDESOL han hecho presentaciones sobre la legislación y concertación social en materia ambiental en conferencias organizadas por el CCA. Recientemente, la SEDESOL y el Centra ofrecieron el Simposio Internacional de Tecnología Ambiental para la Pequeña y Mediana Industria. <<

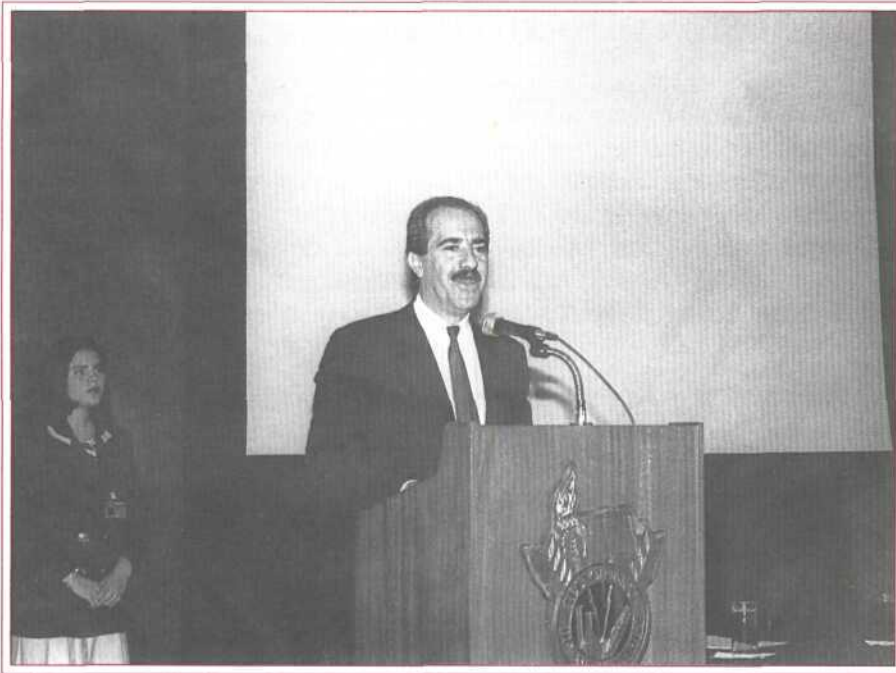
De visita en el Campus Monterrey, Secretario de SECOFI habla y escucha

El titular de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, el Dr. Jaime Serra Puche, pasó la tarde del 22 de abril en el Campus Monterrey del ITESM, participando como conferencista en el Primer Día del Comercio Internacional organizado por alumnos de la carrera de Comercio Internacional, y conociendo algunos de los programas y proyectos

que se llevan a cabo en el Centro de Tecnología Avanzada para la Producción, CETEC.

Ante alumnos, maestros y directivos del ITESM que llenaron la Sala Mayor de Rectoría al máximo, el Dr. Serra Puche discursó sobre la apertura de una economía y lo que esto significa. En un principio, enfatizó que la apertura es más que la eliminación de barreras a las

importaciones. Con la apertura, explicó, cambia la estructura económica del país porque se deja de tratar de producir todo para el consumo interno y se concentra en la fabricación de productos exportables. Cambian los incentivos de la producción e incrementa la competitividad del productor al poder traer insumos que compiten en calidad y precio. De hecho, remarcó el Dr. Serra



Dr. Jaime Serra Puche durante la conferencia

Puche que de las importaciones mexicanas sólo un 12% son de productos de consumo mientras que un 88% son de bienes de capital.

Al hablar del Tratado de Libre Comercio de Norteamérica, el secretario de la SECOFI lo calificó como un elemento más de la política de apertura del gobierno mexicano. Reconoció que el productor nacional tendrá el reto de competir en México con productores extranjeros pero también señaló que las nuevas condiciones le abrirán muchas oportunidades.

En general, opinó que la economía nacional será más competitiva porque todos los productores estarán sujetos a las mismas reglas claras. Estas permitirán permanencia y certidumbre para proyectos de inversión. Además, la ampliación del mercado que se dará con el Tratado y el incremento de volúmenes de producción consiguiente permitirán economías de escala.

Otra ventaja que señaló el Dr. Serra Puche son las economías de especialización (scope) porque en un mercado más grande, se multiplican los nichos potenciales para los productores. Como ejemplo, mencionó que actualmente México es el mayor exportador de refri-

geradores pequeños a Estados Unidos, donde la demanda para este producto es grande en hoteles, oficinas y residencias universitarias, entre otros.

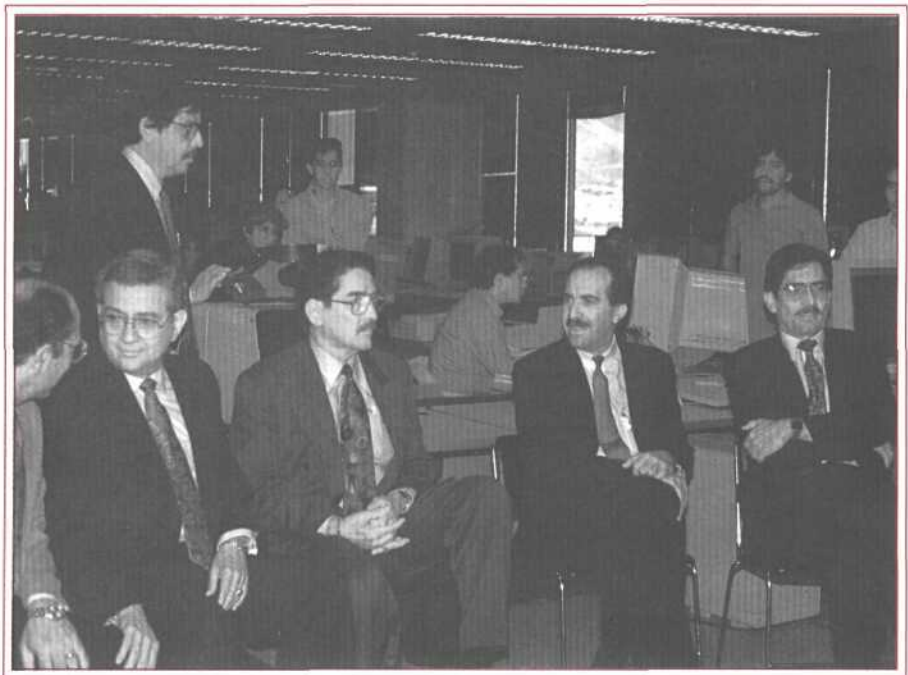
También dijo que el Tratado de Libre Comercio de Norteamérica abre opciones de tecnología entre los tres países

firmantes, cuyas economías se complementan. Entre los factores complementarios contrastó la mano de obra de México y la capacidad de inversión de Estados Unidos y Canadá. Por último, el conferencista destacó como oportunidad el libre flujo de servicios, mencionando como ejemplos el transporte y las telecomunicaciones.

Concluyó sus comentarios sobre el Tratado refiriéndose al calendario de negociación de los acuerdos paralelos. No detalló la agenda temática pero dijo que los negociadores mexicanos se regirían por los siguientes principios:

- que los acuerdos deben ser consistentes con el Tratado,
- que no sean medidas proteccionistas disfrazadas y
- que en ellos sea respetada la soberanía de los tres países.

En el Centro de Tecnología Avanzada para la Producción, CETEC, acompañado por el Dr. Rafael Rangel Sostmann, rector del Sistema ITESM, el Dr. Serra Puche tuvo la oportunidad de escuchar a profesores y directivos que presentaron programas y proyectos de diversos centros de investigación y dialogar con ellos.



Dr. Jaime Serra Puche durante su visita al CETEC

El director del Centro de Calidad, el Dr. Augusto Pozo Pino, dio al visitante una descripción de la labor y la filosofía del centro y luego cedió la palabra a la Dra. Rosa María Sánchez, coordinadora del Programa de Mejoramiento Continuo para la Pequeña y Mediana Empresa. La Dra. Sánchez explicó que su equipo ha realizado el diseño conceptual, los materiales educativos y la capacitación de instructores para este nuevo programa de escala nacional en apoyo de Nacional Financiera.

El director del Centro de Estudios Estratégicos, el Dr. Héctor Moreira, señaló que los proyectos que se realizan se dividen en dos grandes áreas: Estados Unidos-México-Canadá y desarrollo regional. En este último renglón describió el recién terminado estudio global sobre el estado de Nuevo León y comentó que otros estudios similares se están llevando a cabo en otros estados de la República. (Vea *En la Investigación*).

Entre otras áreas de trabajo, fueron presentados un proyecto con Bancomext, la modernización tecnológica de empresas manufactureras, la incubación de empresas tecnológicas y la calidad ambiental para la pequeña y mediana empresa por el Ing. Carlos Cruz Limón, vicerrector de Desarrollo, el Dr. Eugenio García, director del Centro de Sistemas de Manufactura, el Dr. Héctor Visencio director del Centro de Competitividad Internacional y el Dr. Alberto Bustani, director del Centro de Calidad Ambiental, respectivamente.

Visiblemente entusiasmado, el Dr. Jaime Serra Puche agradeció al Dr. Rangel Sostmann y a los profesores la visita y expresó que había sido una experiencia grata ver la calidad y las instalaciones del Instituto, que calificó como "prácticamente únicos en el país".

Las regulaciones ambientales en la pequeña y mediana industria

La pequeña y mediana industria, por representar el 80 por ciento de la planta productiva de México, es, sin duda, fuente importante de trabajo e ingresos para el país. Este tipo de empresas enfrenta, sin embargo, limitaciones de tiempo y de infraestructura material, técnica y económica para el cumplimiento de las regulaciones gubernamentales para la preservación del medio ambiente. Además, en sus esfuerzos ambientales estas empresas aplican técnicas para el control de la contaminación y la eficientización de los procesos industriales sin una adecuada orientación especializada.

Por otra parte, en el sector público no existe propiamente una política ambiental para la pequeña y mediana industria. Es cierto que existen normas generales para el control de la contaminación en las industrias, por ejemplo, las Normas Técnicas Ecológicas, las cuales regula la Procuraduría General del Medio Ambiente de la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL). Sin embargo, no se ha promovido una política gubernamental para la pequeña y mediana industria que le permita controlar la contaminación y que le resulte operacionalmente costeable.

Estos planteamientos fueron expresados en el Simposio Internacional de Tecnología Ambiental para la Pequeña y Mediana Industria que se realizó el 19 de abril, con la finalidad de sensibilizar al público empresarial respecto a las regulaciones ambientales y de compartir las experiencias que en materia de control de la contaminación se han tenido en otros países. La organización del evento correspondió al Centro de Calidad Ambiental, junto con el Instituto Nacional de Ecología de la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL).

Entre las ponencias presentadas por conferencistas de Estados Unidos, Canadá, Centroamérica, Japón y México, destacó la de Joanna Underwood, promotora de la Iniciativa de Prevención de la Contaminación ante el Congreso de los

Estados Unidos, y presidente del grupo "Inform", el cual realiza estudios ambientales.

La señora Underwood destacó que el reto para la pequeña y mediana industria es la comprensión de los valores ambientales que repercuten en la toma de decisiones organizacionales. Además, la ponente presentó una extensa panorámica que incluyó diversos aspectos pertinentes a la tecnología ambiental: el manejo de desperdicios, la prevención de la contaminación y la conservación del medio ambiente, sistemas contables del manejo de la contaminación e información al público.

La labor de difusión del Simposio fue consolidada mediante la realización de un taller titulado "Estructura para la Implantación de Políticas Ambientales para la Pequeña y Mediana Industria". En este taller, el grupo de conferencistas del Simposio y expertos de los sectores público y privado de diversos países se reunieron con el fin de generar un documento que sirviera de estructura para la implantación de políticas ambientales para la pequeña y mediana industria.

El grupo de trabajo definió una serie de puntos por cubrir:

Incentivos externos

Se planteó el otorgamiento de incentivos de tipo económico a la pequeña y mediana industria, que sirvieran de estímulo para el cumplimiento adecuado de las regulaciones gubernamentales y el cuidado del medio ambiente. Un buen ejemplo de lo anterior es el Premio Anual a la Mejora Ecológica, otorgado por la SEDESOL.

Se destacó la necesidad de establecer y promover programas de educación continua y capacitación ambiental para la pequeña y mediana industria con el fin de preparar al recurso humano en la aplicación de las tecnologías ambientales y darle una noción de la ética en la

El director del Centro de Calidad, el Dr. Augusto Pozo Pino, dio al visitante una descripción de la labor y la filosofía del centro y luego cedió la palabra a la Dra. Rosa María Sánchez, coordinadora del Programa de Mejoramiento Continuo para la Pequeña y Mediana Empresa. La Dra. Sánchez explicó que su equipo ha realizado el diseño conceptual, los materiales educativos y la capacitación de instructores para este nuevo programa de escala nacional en apoyo de Nacional Financiera.

El director del Centro de Estudios Estratégicos, el Dr. Héctor Moreira, señaló que los proyectos que se realizan se dividen en dos grandes áreas: Estados Unidos-México-Canadá y desarrollo regional. En este último renglón describió el recién terminado estudio global sobre el estado de Nuevo León y comentó que otros estudios similares se están llevando a cabo en otros estados de la República. (Vea *En la Investigación*).

Entre otras áreas de trabajo, fueron presentados un proyecto con Bancomext, la modernización tecnológica de empresas manufactureras, la incubación de empresas tecnológicas y la calidad ambiental para la pequeña y mediana empresa por el Ing. Carlos Cruz Limón, vicerrector de Desarrollo, el Dr. Eugenio García, director del Centro de Sistemas de Manufactura, el Dr. Héctor Visencio director del Centro de Competitividad Internacional y el Dr. Alberto Bustani, director del Centro de Calidad Ambiental, respectivamente.

Visiblemente entusiasmado, el Dr. Jaime Serra Puche agradeció al Dr. Rangel Sostmann y a los profesores la visita y expresó que había sido una experiencia grata ver la calidad y las instalaciones del Instituto, que calificó como "prácticamente únicos en el país".

Las regulaciones ambientales en la pequeña y mediana industria

La pequeña y mediana industria, por representar el 80 por ciento de la planta productiva de México, es, sin duda, fuente importante de trabajo e ingresos para el país. Este tipo de empresas enfrenta, sin embargo, limitaciones de tiempo y de infraestructura material, técnica y económica para el cumplimiento de las regulaciones gubernamentales para la preservación del medio ambiente. Además, en sus esfuerzos ambientales estas empresas aplican técnicas para el control de la contaminación y la eficientización de los procesos industriales sin una adecuada orientación especializada.

Por otra parte, en el sector público no existe propiamente una política ambiental para la pequeña y mediana industria. Es cierto que existen normas generales para el control de la contaminación en las industrias, por ejemplo, las Normas Técnicas Ecológicas, las cuales regula la Procuraduría General del Medio Ambiente de la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL). Sin embargo, no se ha promovido una política gubernamental para la pequeña y mediana industria que le permita controlar la contaminación y que le resulte operacionalmente costeable.

Estos planteamientos fueron expresados en el Simposio Internacional de Tecnología Ambiental para la Pequeña y Mediana Industria que se realizó el 19 de abril, con la finalidad de sensibilizar al público empresarial respecto a las regulaciones ambientales y de compartir las experiencias que en materia de control de la contaminación se han tenido en otros países. La organización del evento correspondió al Centro de Calidad Ambiental, junto con el Instituto Nacional de Ecología de la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL).

Entre las ponencias presentadas por conferencistas de Estados Unidos, Canadá, Centroamérica, Japón y México, destacó la de Joanna Underwood, promotora de la Iniciativa de Prevención de la Contaminación ante el Congreso de los

Estados Unidos, y presidente del grupo "Inform", el cual realiza estudios ambientales.

La señora Underwood destacó que el reto para la pequeña y mediana industria es la comprensión de los valores ambientales que repercuten en la toma de decisiones organizacionales. Además, la ponente presentó una extensa panorámica que incluyó diversos aspectos pertinentes a la tecnología ambiental: el manejo de desperdicios, la prevención de la contaminación y la conservación del medio ambiente, sistemas contables del manejo de la contaminación e información al público.

La labor de difusión del Simposio fue consolidada mediante la realización de un taller titulado "Estructura para la Implantación de Políticas Ambientales para la Pequeña y Mediana Industria". En este taller, el grupo de conferencistas del Simposio y expertos de los sectores público y privado de diversos países se reunieron con el fin de generar un documento que sirviera de estructura para la implantación de políticas ambientales para la pequeña y mediana industria.

El grupo de trabajo definió una serie de puntos por cubrir:

Incentivos externos

Se planteó el otorgamiento de incentivos de tipo económico a la pequeña y mediana industria, que sirvieran de estímulo para el cumplimiento adecuado de las regulaciones gubernamentales y el cuidado del medio ambiente. Un buen ejemplo de lo anterior es el Premio Anual a la Mejora Ecológica, otorgado por la SEDESOL.

Se destacó la necesidad de establecer y promover programas de educación continua y capacitación ambiental para la pequeña y mediana industria con el fin de preparar al recurso humano en la aplicación de las tecnologías ambientales y darle una noción de la ética en la

administración de la producción. Estos programas de capacitación incluirían el conocimiento de las reglamentaciones gubernamentales y las tecnologías ambientales disponibles, desde un punto de vista preventivo que buscaría evitar la contaminación.

Asimismo, el grupo recomendó la realización de estudios de caso sobre las problemáticas ambientales y de regulación de la pequeña y mediana industria. El equipo que dirija estos estudios debería ser de los sectores gubernamenta-

les, legales, institucionales, tecnológicos y financieros.

Administración ambiental y competitividad

Ante la protección ambiental, el grupo propuso una nueva línea de pensamiento integral y proactivo por parte de los empresarios. Así, las tecnologías ambientales deben ser contempladas dentro de todo el proceso de producción, dejando a un lado la simple función remedial de éstas y su expresión meramente en términos de costo-beneficio.

Asistencia técnica

Por último, se destacó la importancia de concentrar todos los esfuerzos anteriores por medio de la creación de un centro que proveyera asistencia técnica a la pequeña y mediana industria, y que fuera capaz de integrar la tecnología ambiental con los procesos de producción y los círculos de calidad. Otra de las funciones de este centro sería proporcionar estándares para asegurar el mejoramiento ambiental integral, así como la de ser enlace entre los sectores gubernamental, industrial, consultivo y académico, entre otros. 

Diplomado en manufactura para profesores del Sistema ITESM

Como respuesta al plan 92 de la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas, el cual liberó la especialidad en Manufactura con la incorporación de seis nuevas materias, el Centra de Sistemas Integrados de Manufactura (CSIM) ofrece este verano a todos los profesores del Sistema ITESM el Diplomado en Sistemas de Manufactura.

El objetivo principal es proporcionar un programa de actualización y/o conversión para los profesores del área de ingeniería industrial y de sistemas de los campus donde se abrió el nuevo programa de la carrera.

Las seis materias incorporadas se desarrollarán en las áreas de 1) automatización flexible para la manufactura, 2) diseño asistido por computadora, 3) materiales y 4) sistemas de información para la manufactura. Estas áreas conforman los cuatro módulos en que está dividido el diplomado. Además, se ofrecerán prácticas de manufactura integrada por computadora en el nuevo edificio del CSIM.

Durante el verano los profesores se prepararán para impartir sus cursos; como el plan 92 de la carrera se liberó en agosto y las nuevas materias se impartirán en los semestres avanzados,


a más tardar en un año se requerirá que los maestros estén capacitados.

"Capacitar a los maestros con una maestría implica un período de estudio de dos años y medio. Dado que los maestros deberán estar listos para impartir las clases, a más tardar en un año, se pensó en ofrecer este diplomado a todos los profesores del Sistema ITESM que de alguna manera participen en los

programas de la carrera en Ingeniería Industrial y de Sistemas", dijo el Ing. Daniel Zavala, organizador del evento.

El diplomado es buen medio para la preparación de los maestros, ya que durante el verano podrán obtener una capacitación intensiva y actualizada en las cuatro áreas antes mencionadas. Con este precedente, los profesores podrán escoger la rama que más les interese para, posteriormente, adentrarse en ella de forma más especializada con una maestría.

El programa del diplomado cubre áreas relevantes de la manufactura de clase mundial y beneficiará tanto a los profesores como a los alumnos de Ingeniería Industrial y de Sistemas. Se ofrece en el Campus Monterrey del 14 de junio al 10 de julio.

Los profesores que imparten los módulos son ampliamente reconocidos en el área de la manufactura. En el Campus Monterrey participan, entre otros, los doctores Mario Martínez del área de materiales; Eduardo Bascaran del área de diseño asistido por computadora; José A. Caraza del área de sistemas de información para la manufactura, y Ricardo Jiménez del área de automatización flexible para la manufactura. 

CAMPUS QUE OFRECEN LA CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE

SISTEMAS:

Chihuahua
Ciudad Juárez
Ciudad de México
Estado de México
Guadalajara
Hidalgo
Laguna
León
Monterrey
Morelos
Querétaro
Saltillo
San Luis Potosí
Sonora Norte
Tampico
Toluca
Zacatecas

Gas natural como combustible alternativo

En los esfuerzos para mejorar la calidad de aire se enfoca mucho el problema de las emisiones vehiculares ya que éstas constituyen la fuente principal de elementos contaminantes. Algunas de las estrategias que se han adoptado para reducir la contaminación de este tipo son la aplicación de normas más estrictas para la fabricación de motores vehiculares, el uso de gasolina sin plomo, en casos extremos como el de la Ciudad de México, la reducción de la circulación vehicular. En los últimos años se ha presentado una posibilidad adicional: combustibles alternativos que son más limpios que la gasolina.

Durante varios meses, alumnos de las ingenierías y asistentes de investigación del Centro de Calidad Ambiental trabajaron en la conversión de un sistema de motor de una pick-up de la General Motors, que utiliza gas natural como combustible. El proyecto participó dentro del concurso *Natural Gas Vehicle Challenge '93*, celebrado en Austin, Texas, en junio pasado.

El ITESM fue el único representante de México en el concurso, entre 20 universidades de los Estados Unidos y Canadá. La invitación para participar en el concurso fue hecha por

Gary Mauro, comisionado de Texas General Land Office.

Un aspecto sobresaliente dentro del desarrollo del proyecto fue el apoyo de los patrocinadores, quienes hicieron posible la inclusión del equipo e insumos necesarios para la modificación del sistema de motor. Los patrocinadores fueron General Motors, Protexa, Gas Automotores y el gobierno del estado de Texas.

El 4 de mayo se llevó a cabo la ceremonia de despedida de la camioneta que salió con rumbo a la capital texana. Se contó con la presencia del Ing. Ramón de la Peña, rector del ITESM, Campus Monterrey; Quím. Antonio Sierra Romero e Ing. Rodolfo Carabaza, del Grupo de Desarrollo y Emisión de la

General Motors; Sr. Paul Mutty, director de la Gerencia Técnica de la General Motors; Ing. Eduardo Baker, director de Ecología y Protección del Medio Ambiente del Grupo Protexa; Ing. Práxedes Franke, asesor de Gas Automotores, y Sol Sussman, asistente ejecutivo del comisionado de Texas Land Office. Además, asistieron los directores de las carreras del ITESM cuyos alumnos participaron en el proyecto.

El gas natural-metano se convierte en una alternativa sobresaliente ante el problema de la contaminación ambiental, al tomarse en cuenta la importancia de las emisiones vehiculares. No contiene plomo, no produce azufre ni monóxido de carbono; además, emite menores índices de óxidos de nitrógeno y de hidrocarburos. Por otra parte, es menos denso que el butano, lo cual lo hace seguro. En México, sin embargo,

la conversión de los sistemas de motores con gas natural representaría, a primera instancia, un costo relativamente alto, dado el equipo y dispositivos requeridos para lograr la conversión.

Durante una rueda de prensa previa a la despedida de la camioneta, Eduardo Baker, director de proyectos del Grupo Protexa, informó: "En todo el mundo ya existen 850 mil automotores convertidos; solamente Argentina

tiene 150 mil, también tienen gran participación Rusia, Italia, Estados Unidos, Canadá y Australia".

El Grupo Protexa se encuentra trabajando conjuntamente con el Departamento del Distrito Federal dentro de un programa ambiental. De hecho, algunas unidades de patrullas del Departamento así como otras de la Ruta 100 de autobuses ya utilizan gas natural en lugar de gasolina.

Fernando Manzanilla, también del Grupo Protexa, indicó que de hecho es más barato producir o importar gas natural que gasolina. La adopción de este combustible es en sí un cambio tecnológico que "rompe con los esquemas anteriores de la industria, el transporte y los domésticos".



Camioneta participante en el concurso

Alumnos de licenciaturas optan por calidad

Mediante una nueva modalidad académica en el Campus Monterrey, alumnos de nivel de licenciatura están recibiendo el beneficio de la experiencia de investigación y transferencia de tecnología del Centro de Calidad. Esta modalidad permite que alumnos de los últimos semestres de las carreras profesionales tengan la posibilidad de escoger como materias optativas un conjunto de cuatro cursos que les acredita una área de concentración en el momento de graduarse.


En el campo de la calidad, se inició el conjunto de materias en agosto de 1992 con el primer curso, La Estrategia de Calidad y su Despliegue, que cursaron 38 alumnos de diversas carreras. Este enero ya fueron 70 alumnos inscritos en el primer curso y otros 30 que pasaron al segundo curso del conjunto, que se llama Control Total: Planeación del Proceso. En agosto de este año se empezará a ofrecer el Control Total: Mejora Continua e Innovación, y en enero de 1994, Calidad y Persona Humana.

Este conjunto de cursos tiene como objetivo impartir a alumnos de nivel de licenciatura la filosofía de la calidad y conocimientos de algunas de las herramientas así como los lineamientos de la calidad total.

En la dinámica de la aula juegan un papel importante el trabajo de equipo y el contacto directo con el medio industrial. Por un lado, los alumnos realizan prácticas para resolver problemáticas a través de casos reales, donde aprender a dialogar es uno de los aspectos más importantes de la experiencia educativa. Por el otro, tienen la oportunidad de conocer la aplicación de la calidad en situaciones reales a través de representantes de la empresa que vienen como invitados a la clase y visitas a compañías de la localidad.

En el mes de enero, por ejemplo, se tuvo la colaboración del Ing. Gabriel

Lozano, de la jefatura de aseguramiento de calidad de General Motors, quien expuso el modelo de calidad que permitió que la empresa fuera merecedora del Premio Nacional de Calidad 1992. De esta manera, los alumnos pudieron ver la teoría puesta en práctica y cuestionar al visitante sobre diversos aspectos de la calidad en el medio automotriz.

Dar cursos en calidad como parte del programa académico de alumnos de licenciatura es una innovación no sólo en el Instituto sino en el ámbito universitario en general. Hasta ahora, ha sido exitoso. Los alumnos dicen que los cursos, con su enfoque básico al ser humano en el ambiente del trabajo, los han hecho pensar y madurar mucho. 

ENCUENTRO MUNDIAL INDUSTRIAL

V I S I O N S I G L O X X I
ITESM, Campus Monterrey. Del 22 al 25 de septiembre.

Para conocer las tendencias y cambios mundiales y nacionales que afectan la industria, considerando al individuo como punto clave en el desarrollo nacional.

TEMAS A TRATAR:

Industria Mundial del Siglo XXI

Definir las nuevas tendencias y cambios industriales y comerciales.

La Industria Mexicana en el Siglo XXI

Definir las expectativas de la industria mexicana con base en su desarrollo y sus estrategias para lograr una mejor posición competitiva dentro del nuevo entorno mundial.

El Industrial en el Siglo XXI

Unificar los nuevos aspectos humanos y técnicos enfocados al desarrollo integral de la persona de éxito y la planeación de su propio futuro

COSTOS

durante el mes de agosto:
Estudiantes N\$ 360.00
Profesionistas N\$ 600.00

durante el mes de septiembre:
Estudiantes N\$ 360.00
Profesionistas N\$ 600.00

Mayores informes en los teléfonos (83) 58-3300 y 58-2000, extensiones 5470 y 5471.

Nuevas perspectivas en el área de telecomunicaciones

Una de las características principales del ser humano es su habilidad de compartir o comunicar sus diferentes afecciones. Esto se demuestra a lo largo de la historia de la humanidad, desde las primeras pinturas rupestres hace miles de años, hasta la sociedad actual en que lenguajes y tecnologías sofisticadas conforman el soporte indispensable para el proceso de comunicación entre individuos, organizaciones y sociedades.

Un indicador de la importancia de las comunicaciones es la penetración del servicio telefónico, que alberga alrededor de 650 millones de abonados a nivel mundial y permite el intercambio de información entre suscriptores de las más variadas latitudes y entornos socioeconómicos. Otro ejemplo lo constituyen los sistemas de radiodifusión, los cuales cuentan con 2,000 millones de radio receptores y 821 millones de televisores en todo el mundo.

En los procesos de comunicación los avances de la tecnología electrónica de semiconductores en nuestros días permiten realizar económicamente funciones que no eran posibles de llevar a cabo en otro tiempo. Esto ha repercutido en una mayor oportunidad de respuestas por parte de los tecnólogos, a nuevos servicios que demandan un entorno altamente cambiante y competitivo.

Como resultado se están modernizando los sistemas existentes y están apareciendo y proliferando nuevas tecnologías en las áreas de conmutación y transmisión, procesamiento de señales y aun administración y configuración de redes de telecomunicaciones, tanto públicas como privadas. Estas transformaciones tecnológicas en los diversos campos de la comunicación requieren especialistas en áreas de oportunidad que tengan una fuerte formación técnica, a la vez que sean capaces de identificar las múltiples aplicaciones y mercados potenciales que emergen.

Dando respuesta a esta demanda, el ITESM ha integrado un programa de maestría en Telecomunicaciones, dentro de la maestría en Ingeniería Electrónica, que permite a sus estudiantes trabajar en áreas de vanguardia tecnológica


como son el área de sistemas personales de comunicación, sistemas de transmisión de alta velocidad con esquemas síncronos y asíncronos (SONET/ATM), telefonía digital y sistemas de televisión interactiva, por ejemplo.

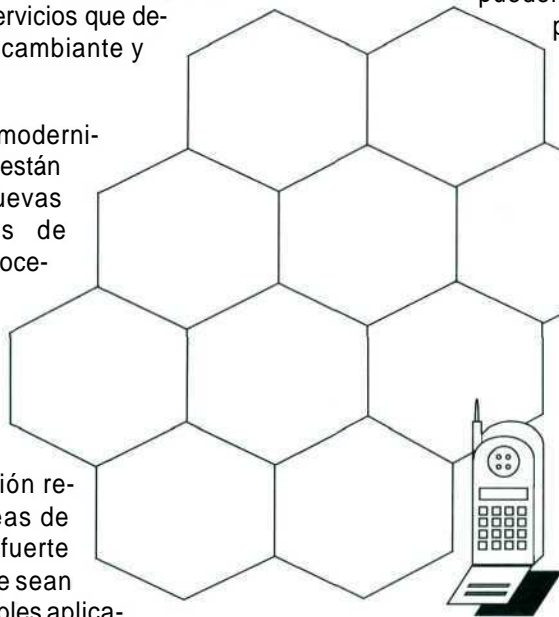
Este programa es apoyado por compañías y laboratorios de investigación, líderes en el área de telecomunicaciones, como Northern Telecom y Bell Northern Research, mediante el intercambio de investigadores y conferencistas visitantes, así como por aportaciones de equipos y fondos para investigación, los cuales al ser complementados por el CONACYT, permiten la modernización de los laboratorios.

El Centro de Electrónica y Telecomunicaciones respalda el programa de maestría canalizando los apoyos ya mencionados y además ha establecido convenios con el Instituto Mexicano de Comunicaciones para participar en los programas de difusión de tecnologías de relevancia con sistemas satelitales de comunicación móvil y técnicas de compresión, entre otros.

Entre las áreas de investigación de esta maestría se pueden mencionar: Evaluación de tecnologías para televisión interactiva, Análisis de interferencia en sistemas celulares con transmisión discontinua, Análisis de esquemas de transferencia de llamada y Aplicación de metodologías no convencionales en el análisis de desempeño de sistemas móviles.

Algunas otras son: Procesamiento distribuido en sistemas personales de comunicación, Compresión digital de imágenes para aplicaciones en videofonía, videoconferencia, video de alta definición y almacenamiento, Análisis de tráfico de redes de alta velocidad con múltiples servicios y Evaluación del desempeño de sistemas de comunicación óptica.

El propósito fundamental de la maestría en Telecomunicaciones es formar especialistas altamente competitivos en el área de telecomunicaciones, expertos de gran valía en el mercado de trabajo, y así atender a una necesidad de creciente desarrollo tecnológico e investigación. 



Nuevos profesores y cursos en Administración

Teniendo como marco y filosofía de trabajo la misión y prioridades del ITESM, el Programa de Graduados en Administración (PGA) sigue evolucionando en contenido y metodología para responder a las necesidades y realidades cambiantes de nuestro medio. Por ello, recientemente se incorporaron a las áreas de concentración del curriculum de la maestría en Administración nuevos cursos impartidos por un profesorado altamente calificado:

- Habilidades del pensamiento para la dirección
Dra. Margarita Amestoy de Sánchez
- Tratados y negociaciones internacionales
Dr. Rogelio Martínez Vera
- Comunicación efectiva intercultural
Dra. Eileen McEntee de Madero
(Effective communication across cultures)
- Administración internacional de operaciones
Dr. Jaime Alonso Gómez
- Proyecto de investigación aplicada en recursos humanos
Dra. María Elena Morín
- Simulación de mercado de capitales (SIMULAB)
Lic. Fernando Lozano
- Logística internacional
Ing. Esperanza Arroyo
- Psicología aplicada a las organizaciones
Lic. Eduardo Leal

Adicionalmente, en el programa de doctorado en Administración se cuenta con la incorporación reciente de los siguientes profesores:

- Matemáticas avanzadas para la administración
Dr. Francisco García
- Metodología de la investigación I
Dr. Francisco Carrillo G.
- Metodología de la investigación II
Dra. Olivia Carrillo
- Análisis multivariable
Dr. Jorge Sierra

También se dio la bienvenida a los programas de estudio de Graduados en Administración en cursos ya establecidos al Dr. Adrián Wong (Costos en nuevos ambientes de manufactura), a la Dra. Lourdes Dieck (Economía administrativa) y al Dr. Raymundo Rodríguez [Administración de portafolios].

Lo anterior constata el interés continuo por fortalecer el posgrado en Administración y confirma a la vez el compromiso hacia la excelencia académica del ITESM. ♡

Noticias del doctorado en Administración

A principios de este año el Programa de Graduados en Administración (PGA) inició los preparativos para enviar a los alumnos que cursan el segundo año del doctorado en Administración a su estancia académica en universidades asociadas con el ITESM en el extranjero. De esta manera, Gerardo Lozano, Ernesto Lozano y Martha Corrales irán a la Universidad de Texas en Austin; Jaime Garza y Luis García a la Universidad de Vanderbilt en Nashville, Tennessee; María del Socorro Marcos a la Universidad de Glasgow en Escocia y Luis M. Reyes a la Universidad de California en Los Angeles. Estos alumnos de la segunda generación del doctorado en Administración permanecerán por espacio aproximado de un año en dichas universidades para cursar sus materias de especialización a partir del próximo mes de agosto.

Por su parte, los alumnos de la primera generación, Ricardo Flores Zambada, Raúl Iglesias González, Antonio

Ríos Ramírez, Carlos Mendoza Lugo, Fernando Gómez Mejía, Sol E. Pérez Torres Lara y María Encarnación Gómez regresarán al Campus Monterrey en agosto de este año después de terminar su estancia académica en universidades de España, Francia y Estados Unidos.

Estos alumnos, enriquecidos intelectualmente en el extranjero con nuevos enfoques y conocimientos en materia de administración en sus diferentes especialidades, empezarán a trabajar en la elaboración de su disertación doctoral como requisito previo para obtener el grado. Al respecto, se tiene

contemplado incorporar a los profesores de las universidades extranjeras asociadas en los comités de disertación de cada alumno, con el propósito de asegurar una continuidad en su proceso formativo, así como en la internacionalización de los programas de estudio a nivel de posgrado en Administración. ♡



Alumnos del doctorado que viajarán próximamente al extranjero

Profesores distinguidos participan en cursos de verano

Una acción específica que se desarrolla en el Campus Monterrey para fortalecer los programas de posgrado son los cursos dentro del Programa de Enseñanza Conjunta con Profesores de Prestigio Internacional, que por octavo año consecutivo ofrecen la División de Graduados e Investigación en conjunto con la División de Ingeniería y Arquitectura.

Los cursos, que se imparten este verano del 15 de junio al 16 de julio, fueron escogidos de acuerdo con las áreas estratégicas de los programas de graduados involucrados. En ellos, los profesores extranjeros provenientes en esta ocasión de Estados Unidos intercambian sus conocimientos y experiencia con los alumnos y maestros del ITESM.

Cursos

Teoría de Redes. Visitante: Dr. Alberto García-Díaz, profesor titular del Departamento de Ingeniería Industrial de la Universidad de Texas A&M. Del ITESM: Dr. José Luis González Velarde, profesor del Centro de Sistemas de Manufactura.

Ciencia de Diseño Genérico. Visitante: Dr. John N. Warfield, profesor de universidad y director del Instituto de

Estudios Avanzados en la Ciencia Integradora de la Universidad de George Masón. Del ITESM: Ing. Alda Roxana Cárdenas, profesora del Departamento de Ingeniería de Sistemas.

Modelación Atmosférica. Visitante: Dr. Armistead Russell, profesora asociada en el Departamento de Ingeniería Mecánica del Instituto Tecnológico de California. Del ITESM: Dr. Gerardo M. Mejía, profesor del Centro de Calidad Ambiental.

Diseño Apoyado por Computadora (CAD) de Sistemas Microelectrónicos.

Visitantes: Dr. Donald W. Bouldin, profesor de IBM en el Departamento de Ingeniería Eléctrica y Computación de la Universidad de Tennessee. Dr. Robert H. Caverly, profesor asociado de la Universidad de Massachusetts en Dartmouth y del Centro de Microelectrónica de Massachusetts. Dr. Robert B. Reese,



Dr. Donald W. Bouldin

profesor asistente del Departamento de Ingeniería Eléctrica de la Universidad del Estado de Mississippi. Del ITESM: Dr. Arnulfo Pérez Pérez, profesor asistente del Centro de Inteligencia Artificial. Ing. Sergio O. Martínez, profesor del Departamento de Ingeniería Eléctrica.

Tópicos Avanzados en Sistemas Distribuidos. Visitante: Dr. Jehan-Francois Paris, profesor asociado del Departamento de Ciencias Computacionales de la Universidad de Houston. Del ITESM: Ing. Eduardo Salcedo Delgado, profesor del Departamento de Ciencias Computacionales. ↩

Programa Sinapsis incorpora otra maestría

El próximo semestre de agosto a diciembre dará inicio dentro del Programa Sinapsis la Maestría en Ciencias con especialidad en Ingeniería Ambiental impartida vía satélite.

Esta maestría tiene como objetivo preparar profesionales que puedan afrontar los problemas de contaminación y optimizar soluciones.

El programa de estudios es interdisciplinario y da al alumno la oportunidad de profundizar en áreas tales como calidad del aire, calidad del agua, residuos industriales e impacto y riesgo ambiental. Además, está basado en la aplicación de conceptos de diversas

disciplinas, particularmente Ingeniería Civil, Ingeniería Química, Ingeniería de Sistemas y Biología, a fin de buscar alternativas de solución que propicien un desarrollo sostenible; esto es, un equilibrio entre la conservación y protección del medio ambiente y el crecimiento económico.

Ofrecer esta maestría a través del Programa Sinapsis permitirá a un mayor número de interesados incursionar en la materia, dadas las características de éste. El Programa es flexible en tiempo y lugar, está orientado al aprendizaje de adultos y está estrechamente ligado al trabajo. Pretende actuar como interfase entre la necesidad de las empresas de desarrollar a recursos humanos y la

capacidad de respuesta del ITESM, ofreciendo programas de formación e información en formatos innovadores.

La maestría de Ingeniería Ambiental forma parte del Programa de Graduados en Ingeniería y está muy relacionada con el Centro de Calidad Ambiental, cuyo director, el Dr. Alberto Bustani, fungirá como coordinador. Tendrá una carga académica de entre 24 y 36 horas por semana de dedicación al programa, dependiendo del número de cursos que se toman en cada período. Los cursos se darán en períodos semestrales de enero a mayo y de agosto a diciembre, y en forma intensiva durante el verano. ↩

Tesis presentadas por alumnos de posgrado en mayo de 1993

Agricultura

Maestría en Ciencias Agrícolas

"Evaluación de la solubilidad y disponibilidad de hierro (Fe) y fósforo (P) en presencia de quince niveles de ácido sulfúrico (H_2SO_4) en las tierras negras del proyecto Vaquerías, bajo condiciones de invernadero". Eduardo Padrón Torres.

Maestría en Ingeniería de Alimentos

"Determinación del efecto de la eliminación del calor de campo en tomates (*Lycopersicon esculentum* Mill) sobre la prolongación de su vida de anaquel en refrigeración a 13°C". Carlos Alberto Treviño Medina.

Maestría en Productividad Agropecuaria

"Estudio del efecto de cuatro niveles de poda en el contenido nutricional, producción y desarrollo del tomate (*Lycopersicon esculentum*, Mili)". Raúl Antonio González Ferrufino.

"Evaluación de seis niveles de pasta de girasol [*Helianthus annuus* L.) en sustitución parcial de la pasta de soya (*Glycine max* L), en dietas para pollos de engorda". Víctor Julio Esquivel Valverde.

Maestría en Sanidad Vegetal

"Evaluación comparativa de la resistencia de seis variedades de girasol (*Helianthus annuus* L.) contra la palomilla del capítulo (*Homeosoma electellum* Hübner) en Apodaca, Nuevo León". Osear Mauricio Crespo Suárez.

Doctorado en Uso y Conservación del Agua

"Variabilidad espacial del hidrogenismo en la región lagunera". Miguel Enríquez Sánchez.

Ingeniería

Maestría en Ciencias con especialidad en Ingeniería Química

"Simulación de molienda de la Unidad Mra. Las Torres, S.A. de C.V.". César Alberto Sosa Blanco.

"La Capilaridad como fuente alterna de energía". Martín Mendoza Lozano.

"Remoción de contaminantes orgánicos del dgre. mediante extracción supercrítica". Jorge N. Chaveznava Treviño.

"Simulación dinámica de una torre de absorción empacada". Consuelo C. Rendón Caravantes.

"Tratamiento de efluentes de la industria de Nixtamalización (Nejayote) con cultivos mixtos anóxico-anaerobios". Mario Moisés Álvarez.

Maestría en Ciencias con especialidad en Ingeniería Ambiental

"Enriquecimiento proteínico de lodos biológicos como alternativa a la disposición de los mismos". Martha A. Morgado.

"Remoción de metales pesados mediante la aplicación del agua residual a sistemas naturales de tratamiento tipo Wetlands". Luis Carlos Rodríguez Valdez.

"Selección de modelos de dispersión adecuados y su plan de implementación para la zona metropolitana de Monterrey". Ruth Alatorre.

"Incineración de la basura como una solución a su disposición final en Monterrey". Maclovio Herrera Salinas.

"Control de la contaminación de la industria de acabado metálico". René Alejandro Lara Díaz.

Maestría en Ciencias con especialidad en Ingeniería Industrial

"Transporte compartido para proveedores justo a tiempo". María Mylen Treviño Elizondo.

"Algoritmo para la solución del problema de partición de grafos". Francisco Rafael Almaguer Rendón.

"Modelo de sistema integrado de manufactura como ventaja competitiva". Javier Urbina Armenta.

"Aplicación de programación matemática en carteras de inversión". Rosa Elena García Álvarez.

"Elaboración de un programa de mantenimiento centrado en confiabilidad". Santiago Humberto Colunga Galván.

"Desarrollo de un sistema logístico y operativo basado en la teoría de restricciones". Mario Adrián Flores.

Maestría en Ciencias con especialidad en Sistemas Electrónicos

"Análisis y diseño del monitoreo de potencia y distorsiones en sistemas eléctricos". Carlos Eduardo Luna Mora.

"Manejo de energía y control difuso de temperatura en salas de quirófanos de hospitales". Alberto Daniel Malpica Romero.

"Publicidad electrónica por pantallas modulares". Carlos Fernando Perezpliego Cevallos.

Maestría en Ciencias con especialidad en Sistemas y Calidad

"Calidad en educación". Liliana González García.

"Sistemas sociotécnicos en la manufactura de alfombras". Javier Uriegas de León.

"Diseño de un sistema para reducción de inventarios empleando técnicas modernas de manufactura". Mariela Terrazas Pérez.

"Análisis y modelación de un proceso de producción de hermetapas mediante simulación". Luis Enrique Ruiz Garfias.

"Administración de tecnología y caos: La organización celular". Alfonso Cornejo Álvarez.

"Certificación de proveedores para empresas de servicio". Javier Manzanera Quintana.

"Oportunidades de negocios para empresas norteamericanas en México:

Un enfoque de sistemas". Sergio Madrid Madrid.

"Certificación de proveedores con las normas 1 SO 9000". Carlos González Cavillo.

"Diseño económico de gráficas de control, utilizando teoría de muestreo". Alberto Adán Caballero Gómez.

"Desarrollo de Fuentes de Abastecimiento en Procesos de Mejora Continua". Gerardo A. Silveyra Sáenz.

Maestría en Ciencias con especialidad en Sistemas de Manufactura

"Manufactura Sincronizada". Carlos Galván Rodríguez.

"Análisis de las condiciones básicas de operación integrando la manufactura sincrónica". Klaus Ortiz Lohse.

"Diseño, análisis y optimización de partes mecánicas mediante la técnica CAE y el uso de la Interface CAD/CAM para la fabricación de las mismas". Salvador Manriquez Yépez.

"Modelo de manufactura de apoyo para la mediana y pequeña industria". Francisco Javier Jasso Castillo.

Maestría en Ciencias con especialidad en Ingeniería de Control

"Estrategias de control multivariable". Alexandro Castellanos Mier.

"Análisis de desacopladores para control multivariable". Jesús W. Batarse Grueter.

"Aplicación del filtro de Kalman en un proceso de control multivariable". Guillermo Sandoval Benítez.

"Obtención de reglas óptimas para control difuso mediante autómatas estocásticos de aprendizaje". Javier Leija Díaz.

"Controladores difusos autoorganizables. (Aplicación de la teoría de lógica difusa al control de procesos)". Mauricio Eduardo Meléndez Fernández.

"Sistema de control para una celda de manufactura flexible". Humberto Molina Ruiz.

"Identificación de sistemas dinámicos mediante redes neutrales". Gerardo Javier Mejía Cantú.

Maestría en Ciencias con especialidad en Ingeniería Mecánica

"Análisis y rediseño de una viga de frenado para vagones de ferrocarril". Miguel Villalobos Figueroa.

Informática

Maestría en Administración de Sistemas de Información

"Rendimiento de los "Bridges" y "Routers" en la implantación de redes locales". Martín Alsides García Mora.

"Administración del proceso de asimilación de tecnología de información de una organización y su aplicación a CASE". Rosario Ramírez Guerrero.

"Herramientas de comunicación electrónica en las empresas mexicanas. Evaluación de su uso y recomendaciones para su implantación". Brenda E. Arteaga Magaña.

"Guía para sostener ventaja competitiva con el uso de tecnología de información". Ernesto Martín Encinas Olea.

"Lineamientos para la elaboración de un sistema de información estratégico". Teresa Hernández Pérez.

"Propuesta para el desarrollo de redes académicas y de investigación en México". Hugo E. García Torres.

Maestría en Ingeniería de Sistemas Computacionales

"Aplicación del prototipo en el desarrollo de sistemas de información". Delia Castro Rojas.

"Administración de calidad total en fábricas de software". Artemiza Enríquez Cisneros.

"Procesamiento paralelo de imágenes mediante autómatas celulares". Carlos A. Espinoza Treviño.

"Aplicación del método lógico de abducción a la interrogación de bases de datos relacionales". Guillermo Jiménez Pérez.

"Simulador del razonamiento en el proceso cognoscitivo humano". Claudio Rosas Aguilar.

"Análisis, diseño y simulación de una arquitectura cooperativa para adquisición del conocimiento". Bertha Frausto López.

"Modelo para diseñar sistemas de soporte a las decisiones en ingeniería de manufactura". José Luis Poom Medina.

"Análisis y diseño de lineamientos aplicados a la fase de desarrollo e implementación de un sistema teleinformático empresarial". Jesús Muñoz Caraveo.

"Análisis de requerimientos de software utilizando como herramienta la metodología QFD". José Francisco Rodríguez Silva.

Química

Maestría en Ciencias con especialidad en Química Orgánica

"Diseño e implementación de un apoyo educativo por computadora e investigación sobre su efecto en el aprendizaje del tema. Balanceo Redox en el curso de Química". Irma Vera López.


"Diseño e implementación de un apoyo educativo por computadora e investigación sobre su efecto en el aprendizaje del tema. Propiedades coligativas en el curso de Química". Delia Ortigón.

"Síntesis del 3-bromometil-1-oxo-7-fenilacetamido-3-cepem-4-carboxilato. Su posible aplicación en la síntesis de cefalosporinas 10-sustituidas". Leonardo De la Peña Mireles.

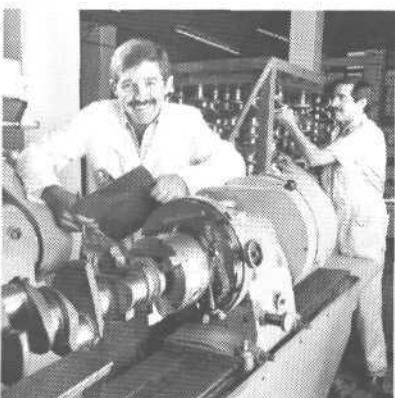
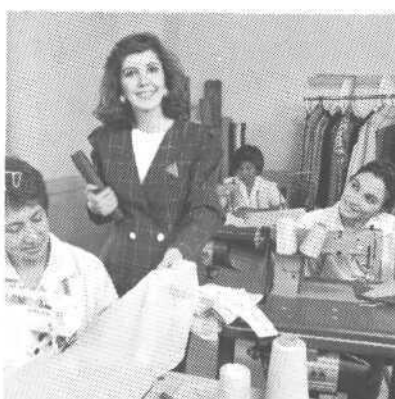
"Estudio químico de la *Jatropha multiloba*, *Jatropha cuniata* y *Cercis canadensis*". Norma Guerra.

Doctorado en Ciencias con especialidad en Química Orgánica

1. "Estudio cinético de la auto-oxidación catalizada de derivados de desoxi-1-(fenilamino)-4-6-0-benciliden-D-fructuosa.

2. Estudio cinético y mecanismo de la reacción Ácido L-ascórbico-3H-fenotiazin-3-ona en solvente ácido acético". Javier Rivas Ramos. 

En Nacional Financiera, nuestro compromiso es contigo, Micro y Pequeña Empresa de México.



Contigo, que emprendiste un pequeño negocio.

Contigo, que has buscado afanosamente su crecimiento.

Contigo, que has enfrentado múltiples obstáculos.

Contigo, que para modernizarte y crecer, hoy más que nunca necesitas acceso a la capacitación, a la asistencia técnica y al crédito de Nacional Financiera que, en condiciones preferenciales, ya puedes obtener a través de tu Intermediario Financiero, como tu Banco, Unión de Crédito, Entidad de Fomento, Empresa de Factoraje o tu Arrendadora Financiera.

Y también contigo, que quieres tener tu propio negocio.

Por eso tú eres nuestro compromiso.

Por eso, en Nacional Financiera hoy estamos tan cerca de tí como tu Intermediario Financiero; consúltalo, él también está contigo.



nacional Financiera
Para la Empresa de México.

El Tamaño Adecuado



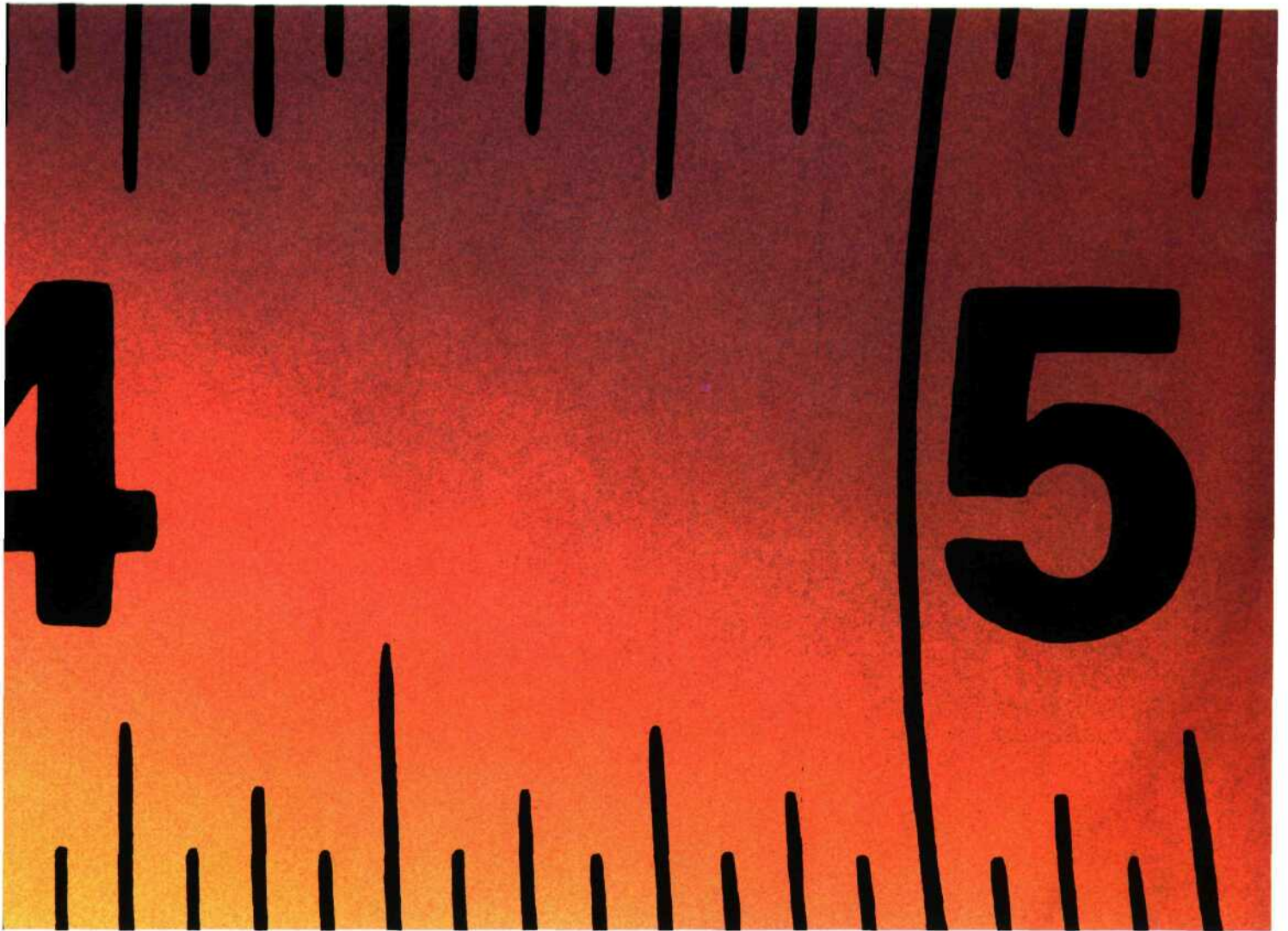
El sistema perfecto no

Hasta el mundo lógico de los sistemas de información no escapa a ciertas tendencias y estilos. La moda del "down-sizing" (reducción del tamaño) es el mejor ejemplo, y siempre que leamos sobre el tema, encontraremos un mensaje sobre la obsolescencia de los sistemas mayores.

Sobra aclarar que esto nos llama la atención en IBM, y no sólo porque hacemos sistemas mayores.

En IBM hacemos sistemas de todos tamaños, y basados en la experiencia con nuestros clientes, diríamos que "right-sizing" (el tamaño adecuado) es un término más apropiado que "down-sizing" (la reducción del tamaño). Especialmente desde que varias empresas alrededor del mundo que siguieron la moda del "down-sizing", no sólo no se deshicieron de sus sistemas mayores, sino que los están utilizando más activamente que nunca.

Para nosotros, el verdadero reto es la elección de la correcta combinación



es lo que está de moda, es lo que le sienta bien.

de sistemas, no sólo para implantar soluciones de tipo Cliente/Servidor, sino también para administrar y manejar su complejidad. Los ambientes abiertos y distribuidos demandan gran capacidad de almacenamiento, alta seguridad, y una buena administración de redes; tareas para las que se diseñan los sistemas mayores.

Repentinamente, empresas que nunca soñaron con tener sistemas ES/9000 agradecen haber invertido en ellos, y no porque los ES/9000 son sistemas grandes, sino porque tienen el tamaño adecuado. Mientras tanto, otras empresas que eligieron un sistema mayor hace diez años, hoy pueden estar considerando otras opciones como un sistema AS/400 ó como una red de sistemas RS/6000, y en IBM los estamos ayudando a hacerlo.

Por ejemplo, mientras en el Instituto Tecnológico de Monterrey (zona sur), se instalaron nuestros sistemas RS/6000 con el objeto de equipar al

profesorado con una excelente herramienta de alta tecnología para llevar a cabo sus actividades académicas y de investigación; la infraestructura de sistemas de una empresa tan exitosa como Cementos Mexicanos está basada en sistemas AS/400, y la amplia gama de servicios financieros y bancarios ofrecidos por Bancomer, dependen de sistemas ES/9000.

¿Quién hizo la elección correcta? Todos ellos la hicieron.

¿Qué cuál es la elección correcta para su empresa? Llámenos, en IBM lo ayudaremos a elegir adecuadamente. Créalo o no, no tenemos preferencia por algún tipo de sistema. Nosotros hacemos de todos los tipos.

IBM
IBM MEXICO

Centro de Calidad

Calidad en el campo

Alfredo Zazueta Beltrán

A principios de este año, en un esfuerzo conjunto de varias instituciones, el Centro de Calidad del Campus Monterrey inició un ambicioso proyecto denominado Programa de Formación Integral Hacia el Mejoramiento Continuo: Calidad en el Campo Mexicano. Este programa está dirigido a todas aquellas organizaciones del sector agropecuario mexicano que cuentan con recursos agroecológicos explotables, que están orientadas al mercado, o en posibilidad de hacerlo, y agrupadas en cualquiera de las siguientes modalidades: ramas productivas, organizaciones económicas o asociaciones en participación.

Además del Centro de Calidad, las instituciones participantes son Nacional Financiera, el Instituto Nacional de Capacitación Agrícola y la Confederación Nacional Campesina. Al Centro de Calidad le corresponde el diseño, la producción, el seguimiento y la evaluación del programa educativo así como la formación de los facilitadores que participarán en éste.

La labor del Centro de Calidad comenzó con una revisión y evaluación de la situación actual en el campo nacional. El agro mexicano opera a tres niveles: producción altamente tecnificada y enfocada a mercados internacionales; producción media, en cuanto a recursos y tecnología; y agricultura de subsistencia. Con excepción del primer nivel, que es minoritario, la agricultura nacional manifiesta síntomas de crisis: mala calidad de los productos, insuficiencia, improductividad, pobreza y malestar. La mayoría de los agricultores se encuentra atrapada en esquemas obsoletos de producción, venta y distribución que ya



Cultivo de frijol en el estado de Nuevo León

no funcionan en el contexto actual de apertura económica y competencia acrecentada.

Al mismo tiempo se determinó que existe potencial agroecológico del mercado en diversas regiones del país. Durante los últimos veinte años, los agricultores se han concentrado en la producción de granos para el mercado interno de consumo humano y aceites. Con la excepción del maíz, alimento básico de la población mexicana, los granos difícilmente pueden competir en un mercado abierto. Hay mejores oportunidades en el cultivo de frutas tropicales, hortalizas y flores.

Por el momento, son muchos los agricultores en situación difícil pero que están en condiciones de volverse rentables. Tienen los recursos y la experiencia práctica que en el campo se necesitan.

Lo que les falta es saber administrar de manera eficaz y eficiente sus recursos disponibles (agua, tierra, trabajadores, base económica y tecnología) y tener un enfoque y conocimiento adecuado del mercado. Para la mayoría, la competitividad de una economía liberalizada hacia el mercado es prácticamente desconocida y no sabe a ciencia cierta por dónde debería iniciar la búsqueda de la salida que le permita conducirse en este nuevo contexto. En estas circunstancias la calidad como estrategia de negocios ha demostrado ser exitosa en diversos sectores productivos de todo el mundo porque obliga a una organización productiva a conocer de fondo los procesos que realiza, la forma en que se realizan y cómo mejorarlos para contar con un producto que realmente satisfaga las necesidades del cliente.

El Programa de Formación Integral Hacia el Mejoramiento Continuo: Calidad en el Campo Mexicano tiene como propósito llevar la tecnología de calidad a las organizaciones económicas campesinas, como una estrategia que les ayude a incrementar el nivel de competitividad mediante experiencias educativas que partan de las condiciones socioculturales reales en que viven. Es producto de la

labor de un equipo interdisciplinario conformado por 16 personas de las áreas de agronomía, sociología, comunicación, diseño educativo y calidad. Además, el equipo ha contado con el apoyo de 25 externos y un asesor de la Fundación Chile, organización que ha tenido mucho éxito en el desarrollo de la agricultura de exportación de aquel país.

El programa consta de tres etapas: sensibilización, mejoramiento continuo, y seguimiento y evaluación. A través de ellas se busca que los productores agropecuarios participantes identifiquen sus oportunidades de cambio, conozcan y utilicen las herramientas que les conduzcan a un mejoramiento continuo en su sistema productivo y lleven a cabo un seguimiento y una evaluación de las acciones de mejoramiento que estén implementando.


La primera etapa comenzó en mayo en las 16 regiones agrícolas en que está dividido el país. Instructores del programa han realizado sesiones iniciales de una semana de duración en las que han ayudado a los agricultores a considerar tres aspectos básicos para su actividad: los cultivos idóneos para las tierras que siembran, los posibles mercados para estos cultivos y la rentabilidad de las operaciones.

Mediante talleres, mas que por exposición, los instructores orientan a los participantes a sistematizar sus conocimientos prácticos dentro de cuatro rubros que corresponden a las etapas que conforman su operación: cultivo, cosecha, post-cosecha y comercialización. En cada uno de estos rubros se identifican y se revisan los problemas de tipo financiero, tecnológico y de recursos humanos que pueden afectar la calidad del producto que demanda el mercado. De esta manera, se desarrolla conciencia de la complejidad de la operación agrícola y los puntos susceptibles a cambios y mejoras.

Al concluir esta primera sesión de sensibilización, los instructores dejan a los participantes una tarea que deben concluir antes de la siguiente sesión, un

mes después. Las tareas igual que los talleres buscan alcanzar la sistematización de aspectos prácticos de la actividad de los participantes. Para realizarla, éstos cuentan en cada estado con la asesoría de facilitadores del Instituto Nacional de Capacitación Agrícola que se han preparado para esta función.

Durante la segunda etapa, que para los grupos iniciales empezó en junio, se les proporciona a los participantes tecnología de calidad durante varios meses. Se estima que en un año y medio, repitiendo el ciclo en distintas regiones del país, será posible colaborar con 552 organizaciones económicas que integran a 4,500 productores. Posteriormente seguirá la etapa de seguimiento y evaluación en la que los participantes implementarán sus planes de calidad, revisarán resultados y continuarán con las mejoras.

La calidad como estrategia de negocio ha demostrado ser exitosa en la gran empresa industrial y más recientemente en las organizaciones de servicios. Llevar los conceptos y la tecnología de calidad a un nuevo contexto, el campo, es un gran reto; sin embargo, independientemente del sector, la actividad económica se reduce a utilizar sistemáticamente el sentido común, o sabiduría de la gente, para que sepa con claridad lo que tiene que hacer en cada etapa del proceso productivo y en cada tarea específica a fin de lograr un solo objetivo: vender lo que se produce. Agricultores con recursos adecuados y voluntad de comprometerse con la calidad podrán transformar el campo mexicano. 

Alfredo Zazueta Beltrán obtuvo la Maestría en Ciencias con especialidad en Sistemas y Calidad del Centro de Estudios Tecnológicos y Superiores en 1986 y la Maestría en Ciencias con especialidad en Economía del Colegio de la Frontera Norte en 1992. Es coordinador del Programa de Formación Integral Hacia el Mejoramiento Continuo: Calidad en el Campo Mexicano.

Laboratorio Analítico en el Area Ambiental

Jorge H. García

En el campo de la ingeniería ambiental, ya se trate de la administración de un programa de minimización de desechos o de un procedimiento de diseño para el montaje de un sistema de control de contaminantes, el imperativo son las mediciones de los diferentes parámetros fisicoquímicos involucrados. Por ejemplo, en las aguas residuales se pueden identificar parámetros como la demanda química y bioquímica de oxígeno, las grasas y aceites, y los detergentes, entre otros.

El Centro de Calidad Ambiental (CCA) cuenta con un laboratorio analítico equipado para llevar a cabo las pruebas para la determinación de los principales parámetros fisicoquímicos, incluidos metales pesados. Este laboratorio apoya las actividades de investigación, docencia y extensión del CCA y además actúa como laboratorio de certificación para los laboratorios de servicio que participan en los análisis de calidad de agua del Programa de Caracterización de Efluentes de Aguas Residuales en el área metropolitana de la ciudad de Monterrey.

Está en proceso de adquisición equipo analítico por cromatografía de gases y

cromatografía de líquidos que permitirá el análisis de mezclas complejas de compuestos orgánicos, para la identificación y cuantificación de residuos peligrosos y contaminantes atmosféricos específicos.

Control de calidad

El concepto de control de calidad es inherente a todo proceso de medición en dos términos: exactitud y precisión. En este sentido, en la cuantificación de los parámetros de calidad de agua y aire, o de cualquier compuesto, debe existir un procedimiento de aseguramiento de la calidad, especialmente cuando se trata de mediciones en efluentes, sean éstos líquidos, sólidos o gaseosos. Una de las características principales de los efluentes es su variabilidad, tanto en la presencia de los componentes como en la concentración de los mismos. Por ende, para ejercer acciones de interés público o un procedimiento de investigación o diseño, es necesario un estricto control de calidad en la medición de los parámetros involucrados.

Para cuantificar las concentraciones se distinguen dos etapas, a saber, el muestreo y el análisis. En cada una de estas etapas existen errores asociados porque, como ya se mencionó, se tiene

que enfrentar la variabilidad de los efluentes, con muestras heterogéneas y con el agravante, en la mayoría de los casos, de concentraciones muy bajas.

A la fecha, la normatividad en el área ambiental en nuestro país regula la mayor parte de los procedimientos analíticos excepto el control de calidad en las mediciones. En otros países ya existen explícitamente en la ley los preceptos de control de calidad aplicables a las mediciones de los parámetros ambientales ya que estas mediciones, por razones obvias, tienen implicaciones legales.

Sin embargo, la existencia de metodologías estándar (normadas) no garantiza ni la exactitud ni la precisión en la medición de los parámetros ambientales por las razones expresadas anteriormente.

Además, reconocer dentro de los procedimientos experimentales los errores de método y los errores debidos a la destreza del analista patentiza la necesidad de establecer procedimientos que lleven a minimizar los errores en el análisis, ya que implícitamente las Normas Mexicanas incluyen formas de disminuir la variabilidad en el muestreo a través de la obtención de muestras compuestas.

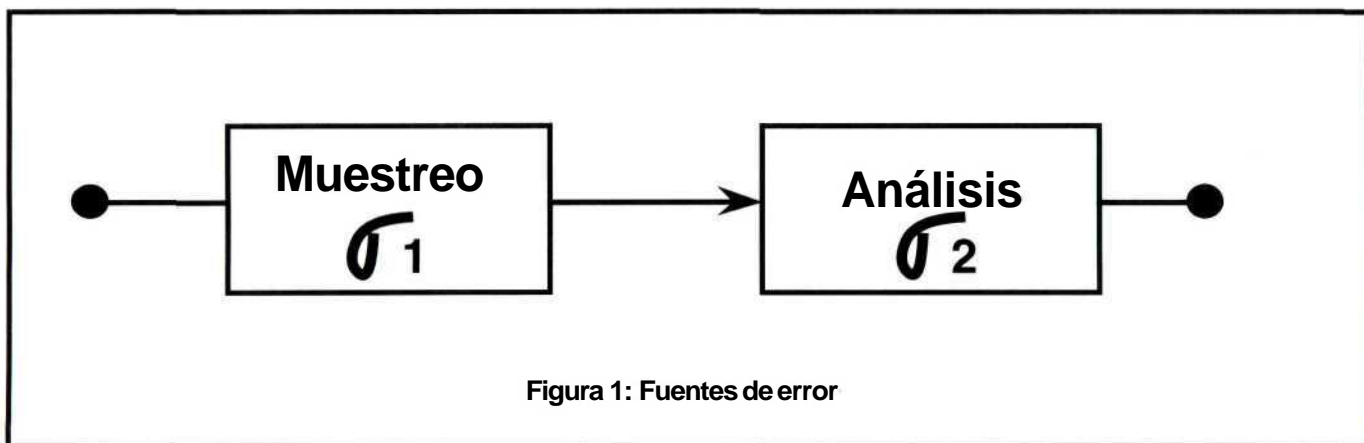


Figura 1: Fuentes de error

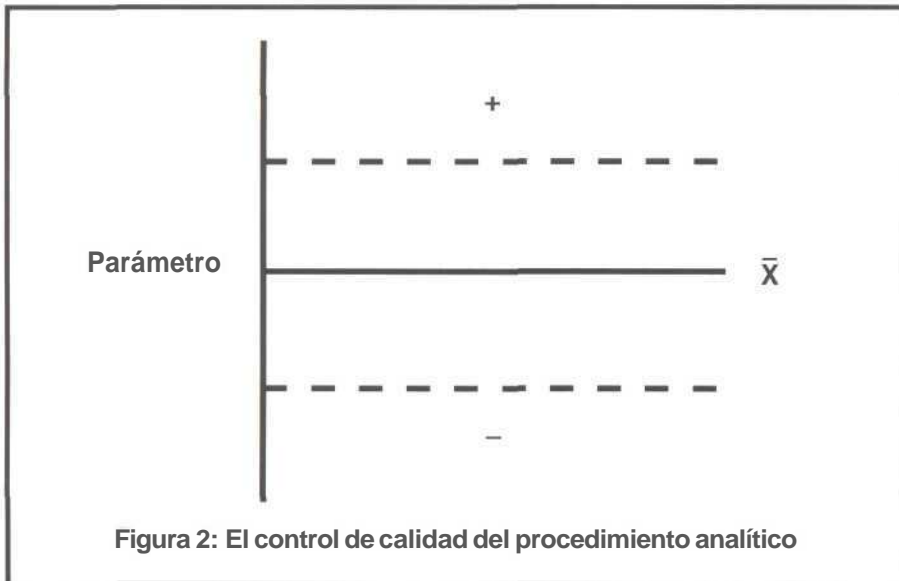


Figura 2: El control de calidad del procedimiento analítico

A nivel nacional, en la medida en que las metodologías se automaticen o se encaminen más hacia los métodos instrumentales modernos, los errores introducidos por los pasos manuales, tan frecuentes en los métodos estándar, irán disminuyendo. En el ínterin, en la medida en que los analistas se enfrenten repetidas veces a los procedimientos, los errores disminuirán, aunque este hecho no necesariamente conlleva una mejor exactitud de los resultados. La exactitud se alcanza mediante el análisis de concentración conocida.

Entre otros proyectos, el Laboratorio Analítico en el Área Ambiental del CCA funge como laboratorio de certificación dentro del Programa de Tratamiento de Aguas Residuales para Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey.

Esta experiencia ha permitido al personal del laboratorio aplicar las técnicas de aseguramiento de la calidad y, por consiguiente, evaluar la magnitud del error en las determinaciones experimentales y además, ser capaces de establecer cuantitativamente, mediante

estadísticas, los márgenes de precisión. Este aspecto, trivial desde el punto de vista teórico, es muy importante en la práctica ya que permite contemplar, con pruebas, los aspectos normativos de control de calidad para los parámetros ambientales.

El Laboratorio Analítico en el Área Ambiental del CCA cumple actualmente diversas funciones: la promoción de la labor de investigación, el servicio especializado a la industria y la capacitación del recurso humano dentro de esta área de trabajo. Recientemente, el Laboratorio ofreció un curso-taller titulado "Análisis de Aguas Residuales", dirigido a personal de empresas relacionadas con el control de calidad del agua.

Jorge H. García Orozco obtuvo el Doctorado en Ingeniería Ambiental y Recursos Hidráulicos de la Universidad de Vanderbilt, Estados Unidos, en 1982. Es director de las carreras de Ingeniería Química del Campus Monterrey y coordinador del Laboratorio Analítico en el Área Ambiental del Centro de Calidad Ambiental.

Centro de Estudios Estratégicos

"Nuevo León ante el Reto del Futuro"

Héctor Moreira Rodríguez

La situación económica internacional que enfrenta México abre nuevas expectativas para la vida nacional. La nación se encuentra ante un proceso de apertura económica que deberá conducir a nuevas oportunidades, mejor competitividad, más alto nivel tecnológico y, en general, un nivel de vida más alto para los mexicanos. Ante esta situación los antiguos esquemas económicos, políticos y socia-

les prevalecientes hasta la década de los ochenta deben ser removidos para dar paso a nuevas formas de organización económica y nuevas actitudes frente a las relaciones internacionales.

En este marco de referencia la Cámara de la Industria de Transformación (CAINTRA) decidió emprender un estudio de la perspectiva del desarrollo económico de Nuevo León y después de

analizar alternativas para su ejecución, decidió solicitar al Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, a través del Centro de Estudios Estratégicos, que realizara un estudio diagnóstico de los sectores económicos de Nuevo León y un análisis prospectivo de la actividad económica en el Estado de Nuevo León. La incursión de una institución de educación superior como el ITESM en esta tarea no es fortuita; el

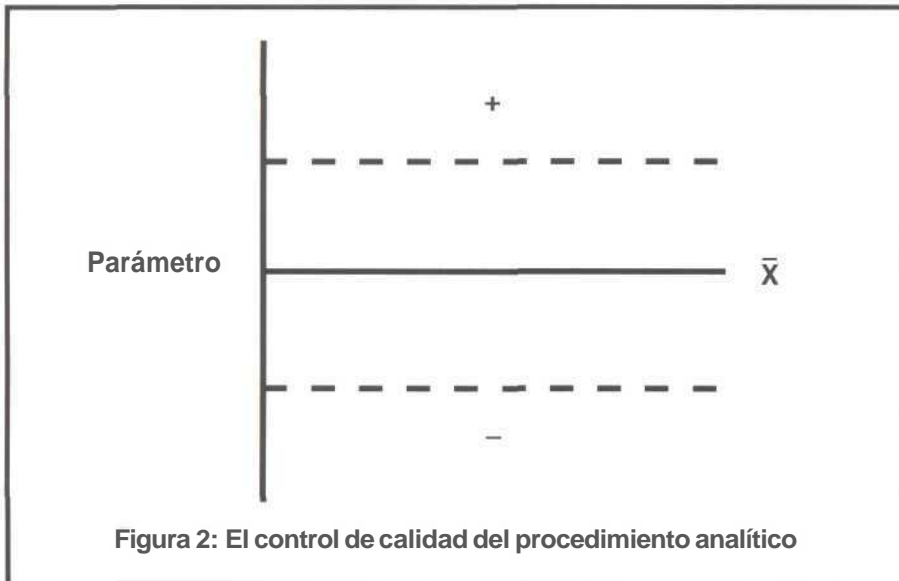


Figura 2: El control de calidad del procedimiento analítico

A nivel nacional, en la medida en que las metodologías se automaticen o se encaminen más hacia los métodos instrumentales modernos, los errores introducidos por los pasos manuales, tan frecuentes en los métodos estándar, irán disminuyendo. En el ínterin, en la medida en que los analistas se enfrenten repetidas veces a los procedimientos, los errores disminuirán, aunque este hecho no necesariamente conlleva una mejor exactitud de los resultados. La exactitud se alcanza mediante el análisis de concentración conocida.

Entre otros proyectos, el Laboratorio Analítico en el Area Ambiental del CCA funge como laboratorio de certificación dentro del Programa de Tratamiento de Aguas Residuales para Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey.

Esta experiencia ha permitido al personal del laboratorio aplicar las técnicas de aseguramiento de la calidad y, por consiguiente, evaluar la magnitud del error en las determinaciones experimentales y además, ser capaces de establecer cuantitativamente, mediante

estadísticas, los márgenes de precisión. Este aspecto, trivial desde el punto de vista teórico, es muy importante en la práctica ya que permite contemplar, con pruebas, los aspectos normativos de control de calidad para los parámetros ambientales.

El Laboratorio Analítico en el Area Ambiental del CCA cumple actualmente diversas funciones: la promoción de la labor de investigación, el servicio especializado a la industria y la capacitación del recurso humano dentro de esta área de trabajo. Recientemente, el Laboratorio ofreció un curso-taller titulado "Análisis de Aguas Residuales", dirigido a personal de empresas relacionadas con el control de calidad del agua.

Jorge H. García Orozco obtuvo el Doctorado en Ingeniería Ambiental y Recursos Hidráulicos de la Universidad de Vanderbilt, Estados Unidos, en 1982. Es director de las carreras de Ingeniería Química del Campus Monterrey y coordinador del Laboratorio Analítico en el Area Ambiental del Centro de Calidad Ambiental.

Centro de Estudios Estratégicos

"Nuevo León ante el Reto del Futuro"

Héctor Moreira Rodríguez

La situación económica internacional que enfrenta México abre nuevas expectativas para la vida nacional. La nación se encuentra ante un proceso de apertura económica que deberá conducir a nuevas oportunidades, mejor competitividad, más alto nivel tecnológico y, en general, un nivel de vida más alto para los mexicanos. Ante esta situación los antiguos esquemas económicos, políticos y socia-

les prevalecientes hasta la década de los ochenta deben ser removidos para dar paso a nuevas formas de organización económica y nuevas actitudes frente a las relaciones internacionales.

En este marco de referencia la Cámara de la Industria de Transformación (CAINTRA) decidió emprender un estudio de la perspectiva del desarrollo económico de Nuevo León y después de

analizar alternativas para su ejecución, decidió solicitar al Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, a través del Centro de Estudios Estratégicos, que realizara un estudio diagnóstico de los sectores económicos de Nuevo León y un análisis prospectivo de la actividad económica en el Estado de Nuevo León. La incursión de una institución de educación superior como el ITESM en esta tarea no es fortuita; el

análisis crítico que se requiere sólo puede ser alcanzado cuando se persigue un objetivo imparcial que sólo el afán de conocimiento por sí mismo puede dar.

Nuevo León ante el Reto del Futuro, como se titula este estudio de tres tomos, es un esfuerzo conjunto del Centro de Estudios Estratégicos del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de

Monterrey y de la Cámara de la Industria de la Transformación de Nuevo León. Además, se recibió el apoyo del Consejo para el Desarrollo Económico y la Desconcentración de Nuevo León y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

El planteamiento y elaboración del estudio requirió de la participación de neoleoneses de los diversos sectores

económicos y sociales. No hubiera sido posible alcanzar un diagnóstico real y valioso sin el concurso de los agentes involucrados en el desarrollo de las actividades económicas y sociales de la entidad. Los estudiosos de cada aspecto que se analiza entraron en contacto con empresarios, profesionistas, líderes sociales y público en general para contras-

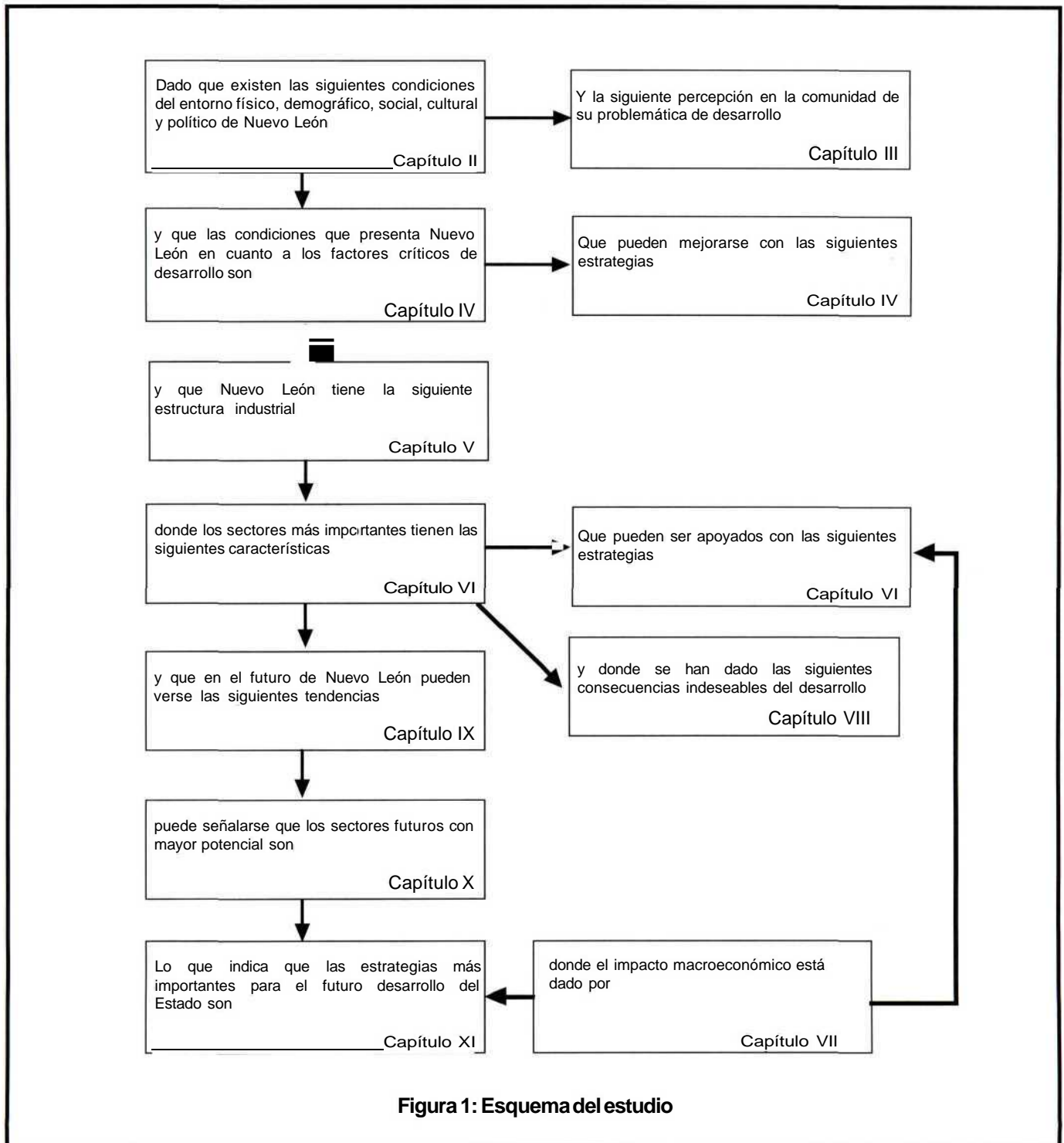


Figura 1: Esquema del estudio


tar la teoría con la realidad de Nuevo León y así llegar a conclusiones propositivas.

En el desarrollo de cada uno de los apartados se procuró, hasta donde fue posible, utilizar la información de valiosos estudios previos, mantener una visión crítica de cada problemática analizada y seguir los instrumentos de competitividad internacional para la proposición de soluciones.

Se plantean en el estudio los siguientes objetivos:

- * Obtener una visión integral del estado de Nuevo León. La revisión de cada uno de los sectores económicos del estado así como del marco físico, demográfico, social, cultural y político en el cual se desenvuelven, permite analizar integradamente las relaciones que se dan entre cada uno de ellos, identificando aquellos que por su naturaleza y desarrollo se han convertido en limitantes del desarrollo de la entidad.
- * Un análisis de su problemática basado en información cualitativa y cuantitativa. La identificación de los problemas que enfrentan los sectores clave de la economía del estado, a través no solamente de la información vertida en estadísticas sino de la percepción que tengan los miembros de esta sociedad, permite tener una visión más apegada a la realidad de cuáles han sido las principales fallas en el desarrollo económico y social del estado.
- * Una revisión de la posición competitiva de sus sectores económicos más importantes. La identificación de aquellos sectores económicos que han logrado destacar en el mercado nacional y su evaluación desde el punto de vista de la competitividad internacional permite detectar cuáles son los factores que subyacen en el éxito internacional de un sector o industria nacional.
- * Un análisis prospectivo de posibles nuevos sectores a desarrollaren el estado. Una vez cumplidos los objetivos anteriores es menester analizar, utilizando los conocimientos obtenidos acerca de la situación real de los diferentes sectores, cuáles son aquellos sectores que pueden tener posibilidades de desarrollarse e incursionar en el mercado internacional aplicando las estrategias de desarrollo apropiadas.

La información generada pretende apoyar a los responsables de la toma de decisiones en el estado, intentando con ello coadyuvar a la planeación de los recursos y a la fijación de las estrategias de desarrollo para Nuevo León.

El estudio es ambicioso, por lo que se presenta en la figura 1 un esquema simplificado para comprender el razonamiento detrás del esfuerzo metodológico. 

Héctor Moreira Rodríguez recibió el grado doctoral con especialidad en Química de la Universidad de Georgetown en Washington, D. C. en 1972. Actualmente se desempeña como director del Centro de Estudios Estratégicos.

Simposium Internacional de Inteligencia Artificial

Conferencia de Transferencia de Tecnología en Inteligencia Artificial

Monterrey, México

Septiembre 20-24, 1993

Patrocinado por el ITESM con la cooperación de:

- The International Joint Conferences on Artificial Intelligence Inc.
- The American Association for Artificial Intelligence.
- The Canadian Society for Computational Studies of Intelligence.
- The European Coordinating Committee for Artificial Intelligence.
- The International Association of Knowledge Engineers.
- Sociedad Mexicana de Inteligencia Artificial.
- IBM de México.

SECCION DE TESIS

Se presentarán ponencias seleccionadas de la "Petición para recibir artículos de tesis" hecha a países de habla hispana. Sección en español.

TUTORIALES

"Sistemas Expertos en Manufactura e Ingeniería"

Andrew Kusiak, The University of Iowa

"Inteligencia Artificial en Organizaciones de Servicio y Soporte"

Avron Barr, Inference Corp., Anil Rewari, Digital Equipment Corporation

PROGRAMA TECNICO

Se presentarán artículos seleccionados de la "Invitación a recibir ponencias". Entre las áreas de aplicación se encuentran: Manufactura, automatización, sistemas de control, planeación, diseño, producción. Las técnicas de IA incluyen entre otras: Sistemas basados en el conocimiento, redes neuronales, sistemas difusos, razonamiento automático, robótica.

PANELES

- "Ingeniería del Conocimiento en Negocios", Millón White, IAKE
- "IA en México", Carlos Zozaya, ITAM
- "Programa de Colaboración EUA-México", Osear García, NSF

EXPOSITORES INVITADOS

R o g e r S c h a n k
N o r t h w e s t e r n U n i v e r s i t y

J a y L i e b o w i t z
G e o r g e W a s h i n g t o n U n i v e r s i t y

J o s é N e g r e t e
U N A M, S M I A

J i m H o w e
U n i v e r s i t y o f E d i n b u r g h

COSTOS:	PROFESIONISTA	PROFESOR	ESTUDIANTE
Tutorial (cada uno) ..	\$200 USD.....	\$125 USD.....	\$100 USD
Programa Técnico ...	\$250 USD.....	\$150 USD.....	\$100 USD
Sección de Tesis	\$ 75 USD.....	\$ 75 USD.....	\$ 50 USD
Cena Formal.....	\$ 40 USD (Sujeto a cambio. Incluye IVA.)		

Agregar 10% de IVA.

Los costos incluyen:

TUTORIAL: Manual de tutorial, material, refrigerios.

PROGRAMA TECNICO: Memorias, material, entrada a exhibición de equipo, refrigerios, cocktail de bienvenida, asistencia a paneles.

INFORMACION

Centro de Inteligencia Artificial, ITESM,
Sucursal de Correos "J", CP 64849, Monterrey, N.L. México.
Tel. (83) 58-2000 Ext. 5132, Fax. (83) 58-2000 Ext. 5143



El sistema telefónico: Nuevas oportunidades de desarrollo

Ramón Rodríguez Dagnino

La red telefónica mundial es una obra magna de ingeniería, la cual hace posible conectar en tan sólo unos pocos segundos a suscriptores distribuidos prácticamente en todos los continentes. Hoy en día resulta tan sencillo realizar una llamada telefónica que muy pocos usuarios se detienen a pensar en los cientos de funciones que tienen que hacerse internamente en el sistema telefónico para llevar a cabo tal tarea. Una cantidad menor se percata de que su llamada posiblemente se enlace conectando equipos diseñados hace más de 30 años, así como con equipos altamente sofisticados con tecnología de punta. Esta conexión entre equipos electrónicos, electroópticos y electromecánicos de diferentes generaciones se realiza por lo regular de una manera armoniosa y transparente para el usuario.

A manera de ejemplo, basta mencionar que en una conexión telefónica internacional se emplean típicamente medios de transmisión tan variados y complejos como son: conductores de cobre, enlaces de microondas, enlaces por fibra óptica y satélites. Asimismo, posiblemente esta conexión se enrute utilizando sistemas pequeños de conmutación, tales como PABX de menos de 1,000 líneas, hasta sistemas digitales de conmutación con una capacidad de manejar 100,000 líneas o más, todas ellas conectadas en una arquitectura de red jerárquica.

Necesidad de normatividad

La convivencia armoniosa entre una gran diversidad de equipos y tecnologías en la red telefónica ha sido posible sólo gracias a las normas y recomendaciones emitidas por los organismos nacionales e internacionales constantemente preocupados por el diseño global de esta obra mundial de ingeniería. De entre

estos organismos reguladores se destacan el Comité Consultativo Internacional de Telefonía y Telegrafía (CCITT) y el Comité Consultativo Internacional de Radiocomunicación (CCIR) los cuales generan libros de recomendaciones a los cuales se sujeta la mayoría de los fabricantes de equipos de telecomunicaciones, así como las diferentes administraciones de telecomunicaciones de los distintos países. En México esta función reguladora la realiza la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

La normatividad, lejos de ser trivial, es una labor sumamente importante para el establecimiento de los enlaces nacionales e internacionales. Se realizan múltiples reuniones donde participan año tras año numerosos especialistas de más de 80 países. De esta manera se obtienen acuerdos periódicos los cuales se publican cada cuatro años por el CCITT. Por supuesto, durante estos períodos también salen múltiples publicaciones donde se resumen las aportaciones de estas mesas de trabajo.

Algunas peculiaridades del sistema telefónico actual

Además de las características que hemos mencionado anteriormente, existen requerimientos muy estrictos en cuanto a la disponibilidad de los equipos. Por ejemplo, se manejan objetivos tales como "falla total de sólo dos horas en 40 años en promedio para centrales telefónicas", lo cual establece retos muy fuertes para los fabricantes de equipo telefónico. Seguramente, este tipo de requerimientos ha influido fuertemente en la decisión de contar con plantas de energía eléctrica que no dependan de las redes de distribución de electricidad.

El aparato telefónico es una interfase sumamente simple y "amigable" para el usuario, la cual ha sido muy difícil de

igualar para otros servicios. En este punto, se debe recordar el "shock" sufrido por muchas personas al enfrentarse por primera vez a una computadora personal.

Finalmente, un punto que no se debe de olvidar es que todo el sistema telefónico ha sido diseñado fundamentalmente para prestar el servicio básico de voz. Es decir, los equipos de conmutación y transmisión así como los sistemas de señalización, numeración, etc. están cuidadosamente diseñados de acuerdo con las características muy propias de la señal de voz.

Nuevos retos y oportunidades

La red de interconexión telefónica es la de mayor alcance a nivel mundial y con el único afán de aprovechar toda esta infraestructura, se ha motivado la transmisión de otro tipo de información diferente a la de voz a través de esta red. Sin embargo, es preciso considerar que todo lo que se desea transmitir tiene que acoplarse a la infraestructura construida para la transmisión de voz. De aquí surge la necesidad de diseñar equipos muy complejos para transmitir datos en la red telefónica conmutada, tales como los modems, y lo mismo pasa con otros tipos de servicios, tales como el fax, donde se tiene que "traducir" la información digital a una información con variaciones analógicas similares a la voz.

Una pregunta natural surge en este punto: ¿Será posible adecuar toda la información generada por los diferentes servicios de tal manera que se cursen utilizando la red telefónica actual? La respuesta es afirmativa cuando se piensa en servicios que requieren bajas velocidades para su transmisión (del orden de unos pocos Kb/s); sin embargo, aparecen muchos problemas cuando se quieren proveer servicios que requieran al-

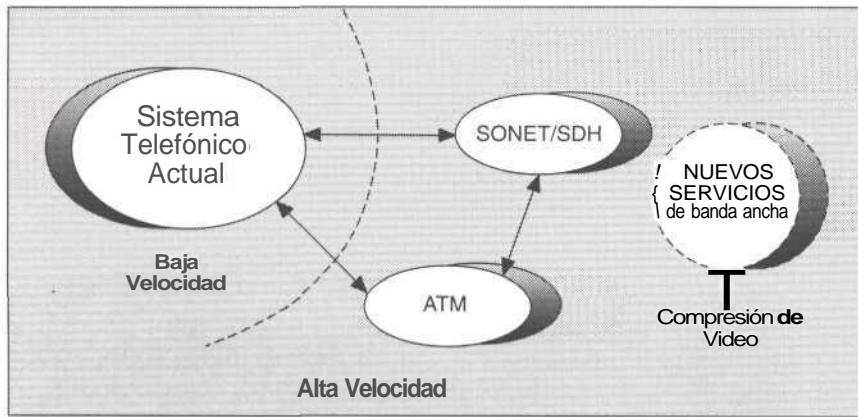


Figura 1: Migración de la red telefónica actual hacia una red de alta velocidad

tas velocidades (del orden de Mb/s), tales como video en sus múltiples aplicaciones y terminales de datos de alta velocidad. En casos de alta velocidad se debe contemplar la transformación de la red misma.

Conscientes de esta problemática, las diferentes administraciones telefónicas han iniciado una transformación profunda en su infraestructura de telecomunicaciones, de tal manera que ahora son una realidad los servicios de banda ancha en enlaces punto a punto, los cuales se basan principalmente en fibras ópticas. Dada la magnitud de la red telefónica, esta transformación requiere inversiones considerables y está lejos de ser concluida a la fecha. También se debe mencionar que la dificultad no es puramente económica, ya que existen algunos otros problemas de tipo técnico que no se han resuelto de manera definitiva, como el conmutar la información generada por algunos usuarios de los servicios de video, es decir, del orden de Mb/s. Dicha área está en espera de los avances de la óptica integrada principalmente.

La necesidad de cambio de la infraestructura telefónica está motivada por la posibilidad de cursar grandes volúmenes de tráfico por estas nuevas redes, lo cual redundará en importantes beneficios económicos. Esta situación ofrece grandes oportunidades de desarrollo para los especialistas en telecomunicaciones de las generaciones actuales y venideras. Indudablemente son muchas las áreas que requieren y requerirán de especialistas altamente preparados para

llevar a cabo esta transformación. Amén de todas las especialidades de telecomunicaciones necesarias, se pueden mencionar dos áreas importantes:

a) Compresión de video

La introducción de servicios de video se ha visto limitada en gran medida, debido a que en general se requiere un ancho de banda considerablemente mayor [en órdenes de magnitud en algunos casos], al compararlos con los servicios de voz y datos de baja velocidad.

Sin embargo, la comunicación visual siempre ha sido muy atractiva e incluso más deseable que la comunicación a través de la voz en muchos de los casos, por lo que se han realizado esfuerzos considerables en este sentido por la comunidad científica y tecnológica internacional en los últimos años.

Este problema se ha tratado de solucionar fundamentalmente desde dos puntos de vista:

- 1) Al incrementar el ancho de banda en los canales de comunicación y la capacidad de conmutación en las centrales telefónicas.
- 2) Al comprimir la cantidad de información en la secuencia de imágenes.

Ambos puntos de vista se consideran complementarios y se han registrado avances considerables en ambas líneas de investigación, por lo cual se puede considerar que se está relativamente cerca de que los usuarios disfruten de estos servicios de video, de una manera tan natural y eficiente como se disfrutan hoy en día los servicios de voz.

b) Redes de alta velocidad

Si se toma como punto de partida la infraestructura instalada para proveer servicios de voz y datos de bajas velocidades, entonces se debe de contemplar la migración hacia una red de alta velocidad.

Aquí se deben considerar tanto aspectos de selección de tecnología de banda ancha, así como el diseño topológico de estas nuevas redes.

Dado que en esta red se cursarán una diversidad de nuevos servicios entonces se debe reconsiderar el problema de tráfico, ya que cada servicio tiene estadísticas muy particulares, posiblemente diferentes a las de voz, por lo que se deben considerar en un dimensionamiento adecuado de los recursos de la red.

Similarmente, la diversidad de tráfico y el tamaño de estas redes demanda una administración adecuada de ellas. Aquí resultan importantes las facilidades de administración que provee SONET (Synchronous Optical Network) o SDH (Synchronous Digital Hierarchy) y la flexibilidad de ATM (Asynchronous Transfer Mode) en proveer ancho de banda sobre la demanda. Esta migración hacia una red de alta velocidad se muestra de una manera muy simplificada en la figura 1.

La posibilidad de cursar video en las redes conmutadas de manera rentable ha sido un sueño tecnológico moderno que se encuentra próximo a realizarse gracias a los avances en las técnicas de compresión de video y en las redes de alta velocidad. Ambas tecnologías son complementarias para tal propósito y así se contemplan en el ITESM, en donde se está atacando este problema desde una perspectiva integral.

Ramón Rodríguez Dagnino obtuvo el Doctorado en Telecomunicaciones en 1993 de la Universidad de Toronto, Canadá. Actualmente colabora como profesor en el Centro de Electrónica y Telecomunicaciones. Clave de correo electrónico: rmrodriguez@mtcv2.mty.itesm.mx

TRAS DIEZ MIL AÑOS DE
COMUNICACIÓN, ALGUIEN FINALMENTE
RECIBIO EL MENSAJE.

La eficiencia en mensajes de voz empresariales se ha perfeccionado gracias al Sistema de Correo de Voz Meridian de Northern Telecom.

Northern Telecom. Descubriendo y suministrando las mejores soluciones en comunicaciones de voz, datos y video alrededor del mundo.



SIBER: Un sistema inteligente para la programación óptima de tareas

Manuel Valenzuela Rendón

SIBER, o Sistema Inteligente de Búsquedas en Recocido, es un sistema inteligente basado en algoritmos genéticos que sirve para programar las tareas en el área de recocido en la planta Monterrey de HYLSA (Hojalata y Lámina, S.A.). El problema de programación de tareas se presenta con frecuencia en la industria cuando se tienen piezas que se van a procesar en una serie de pasos independientes y hay varias máquinas o equipos que pueden realizar estos pasos. Este ha sido el caso de la planta Monterrey de HYLSA, donde se fabrica acero plano en forma de rollos de lámina.

La solución de problemas de programación de tareas consiste en generar todas las combinaciones posibles de tareas, evaluarlas y luego escoger el programa que da mejor resultado. Sin embargo, por lo general el problema es demasiado grande para la evaluación de todas las posibles combinaciones, por lo que es necesario dividirlo en partes y utilizar algún método especial de solución que no evalúe todas las posibilidades.

Los algoritmos genéticos, que están inspirados en la genética natural, constituyen una herramienta útil de solución de este tipo de problema porque son métodos generalizados de optimización y búsqueda. SIBER es parte de un esfuerzo del Centro de Inteligencia Artificial por investigar algoritmos

genéticos y aplicarlos a problemas reales. Ha sido desarrollado como parte del proyecto Aplicaciones de la Tecnología de Inteligencia Artificial a la Industria Siderúrgica, con patrocinio conjunto de HYLSA y del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).

El problema de programación de tareas en el área de recocido

En el área de recocido de la planta Monterrey los rollos de lámina son sometidos a un calentamiento para mejorar las características físicas de la lámina. El área de recocido está dividida en tres zonas que funcionalmente son iguales. En cada una se tienen una grúa viajera, áreas de espera para rollos recocidos, rollos por recocer y equipos de bases fijas y hornos móviles. Para el recocido existen ocho marcas diferentes de equipos de las cuales cada una puede procesar ciertos tipos de acero.

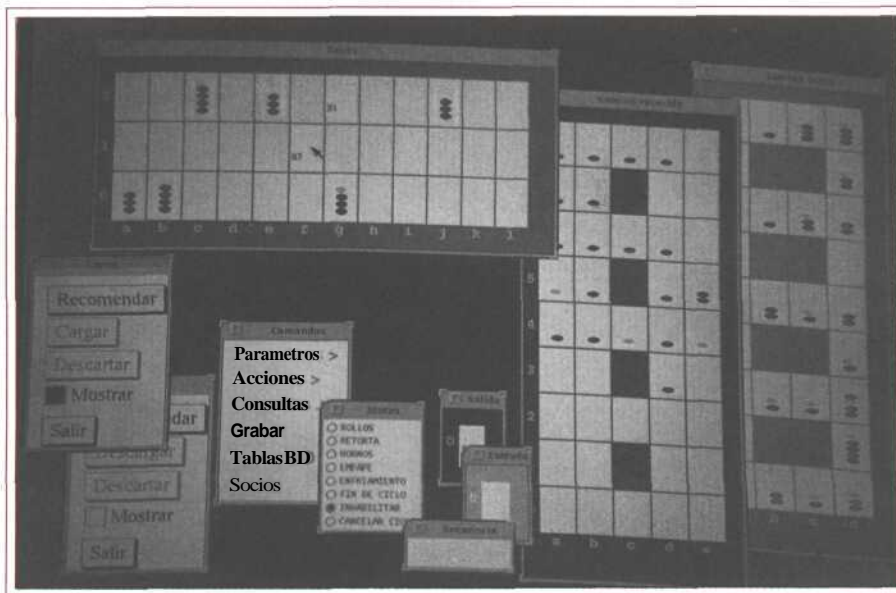
En las áreas de espera los rollos que serán recocidos son alotados y acom-

dados en pilas sobre una base; encima de la pila se coloca un horno móvil. El calentamiento de los rollos dura alrededor de 35 horas. Ya sea en bases o en áreas de espera, los rollos deben ser apilados de mayor a menor diámetro para evitar que se salgan las vueltas exteriores del rollo.

Actualmente HYLSA produce cerca de 40 tipos diferentes de aceros lo cual es importante porque el tipo de acero determina el tiempo y la temperatura de recocido. Hay algunos tipos de acero que se pueden recocer simultáneamente debido a que coinciden en sus tiempos y temperaturas pero hay otros que no. Además, los rollos vienen en distintos calibres y los de calibre delgado no pueden ser recocidos con los de calibre grueso. A parte de estas restricciones, existen otras que dependen de los equipos o de las prácticas operativas.

Los pedidos de los clientes se traducen en una determinada cantidad de rollos, los cuales llegan juntos al área de recocido. Sin una adecuada planeación de tareas y por la alotación, disponibilidad de equipos, compatibilidad de aceros y otras restricciones operativas, no todos salen del recocido al mismo tiempo. Es posible que haya grandes diferencias de tiempo entre la salida del primer rollo y la del último de un mismo pedido, efecto que se llama dispersión.

El tiempo promedio de estancia de un rollo en recocido es de aproxi-



Pantalla del sistema

madamente una semana. Sin embargo, como resultado de una planeación deficiente de tareas algunos rollos a veces permanecen más tiempo.

El esquema de solución

Debido a la complejidad de la operación del área de recocido, no es posible generar programas completos de trabajo para largos períodos de tiempo. Por consiguiente, en SIBER se ha implantado una estrategia de solución que consiste en encontrar porciones casi óptimas de un programa completo.

Mediante algoritmos genéticos y otros métodos de búsqueda, SIBER encuentra soluciones a tareas que se deben realizar de tal manera que se reduzca la dispersión, se minimice la variación en tiempos de estancia y se optimicen factores operativos como el uso de equipos, de grúas y de áreas de espera.

Hay tres tipos de tareas que puede programar SIBER: la división de rollos alotados, la selección de qué rollos poner en una base desocupada y la descarga de ésta, es decir, la división en lotes de los rollos ya recocidos. Cada vez que es necesario efectuar una de estas tareas, SIBER dispara una búsqueda en la que se intenta encontrar una solución casi óptima. Las búsquedas pueden ser simultáneas; si se requiere efectuar varias tareas al mismo tiempo, SIBER puede encontrar la combinación casi óptima de operaciones.

SIBER no pretende sustituir al recurso humano; pretende dar sugerencias al operario de manera que pueda aceptar, modificar o rechazar recomendaciones. Además de ser un sistema de búsquedas que producen estas recomendaciones, SIBER también es un sistema de información porque guarda todos los datos de los rollos y de los equipos del área de recocido. De esta manera también, SIBER sirve de ayuda al operario en la toma de decisiones.

En su género, SIBER es un sistema único. Es una de las aplicaciones industriales de algoritmos genéticos más grandes que se han desarrollado en el mundo. Programado en lenguaje C, consta de 15,000 líneas aproximadamente. Por el uso de algoritmos genéticos es un sistema flexible que el usuario puede modificar si decide cambiar la importancia de los factores que se están optimizando o si quiere incluir factores nuevos. La interfase con el usuario es gráfica: está basada en ventanas, menús jerárquicos y permite el manejo de los rollos como iconos. En pruebas limitadas, SIBER produce recomendaciones que son alrededor de diez veces mejores que las producidas por un operador humano. Actualmente el sistema está en proceso de implantación. ↻

Manuel Valenzuela Rendán obtuvo el doctorado en Ingeniería Eléctrica en la Universidad de Alabama, Estados Unidos, en 1989. Actualmente es profesor del Centro de Inteligencia Artificial.

Química

Optimización del proceso de obtención del cloruro de magnesio anhidro

Javier Rivas Ramos
Karen H. García Barragán

En diversos ramos de la industria, los compuestos químicos juegan un papel determinante en la elaboración de productos específicos. Tal es el caso del magnesio metálico cuya utilización se ha incrementado considerablemente debido a las ventajas que proporciona el poco peso de este metal y de sus aleaciones, en la fabricación de piezas fundidas para aviones y de matrices metálicas a presión para automóviles. El mayor consumo de este compuesto se encuentra, sin embargo, en la obtención de perfiles de extrusión.

Los procesos tradicionales para la obtención del magnesio metálico utilizan cloruro de magnesio hidratado ($MgCl_2 \cdot 6H_2O$) que produce una alta corrosión del equipo, además de ser muy costoso porque es necesario adecuarse a las alcalinas al proceso.

Con el fin de optimizar la elaboración del magnesio metálico, utilizando otro tipo de compuestos más ventajosos en sustitución de los métodos hasta ahora utilizados, el Departamento de Química realizó un proyecto de investigación empleando el cloruro de magnesio ($MgCl_2$) anhidro por electrólisis de su sal fundida. El objetivo principal de este proyecto fue desarrollar un nuevo proceso para obtener cloruro de magnesio anhidro con las materias primas nacionales en un rendimiento superior al 98%.

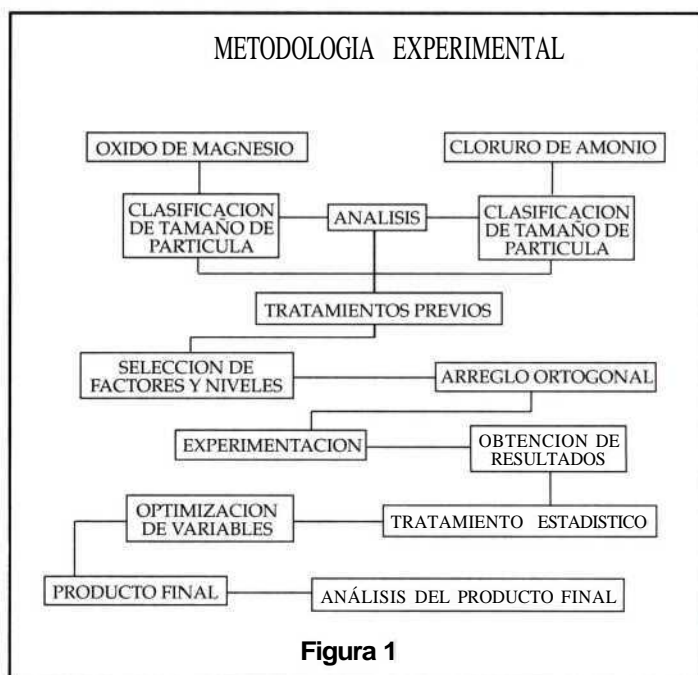


Figura 1

madamente una semana. Sin embargo, como resultado de una planeación deficiente de tareas algunos rollos a veces permanecen más tiempo.

El esquema de solución

Debido a la complejidad de la operación del área de recocido, no es posible generar programas completos de trabajo para largos períodos de tiempo. Por consiguiente, en SIBER se ha implantado una estrategia de solución que consiste en encontrar porciones casi óptimas de un programa completo.

Mediante algoritmos genéticos y otros métodos de búsqueda, SIBER encuentra soluciones a tareas que se deben realizar de tal manera que se reduzca la dispersión, se minimice la variación en tiempos de estancia y se optimicen factores operativos como el uso de equipos, de grúas y de áreas de espera.

Hay tres tipos de tareas que puede programar SIBER: la división de rollos alotados, la selección de qué rollos poner en una base desocupada y la descarga de ésta, es decir, la división en lotes de los rollos ya recocidos. Cada vez que es necesario efectuar una de estas tareas, SIBER dispara una búsqueda en la que se intenta encontrar una solución casi óptima. Las búsquedas pueden ser simultáneas; si se requiere efectuar varias tareas al mismo tiempo, SIBER puede encontrar la combinación casi óptima de operaciones.

SIBER no pretende sustituir al recurso humano; pretende dar sugerencias al operario de manera que pueda aceptar, modificar o rechazar recomendaciones. Además de ser un sistema de búsquedas que producen estas recomendaciones, SIBER también es un sistema de información porque guarda todos los datos de los rollos y de los equipos del área de recocido. De esta manera también, SIBER sirve de ayuda al operario en la toma de decisiones.

En su género, SIBER es un sistema único. Es una de las aplicaciones industriales de algoritmos genéticos más grandes que se han desarrollado en el mundo. Programado en lenguaje C, consta de 15,000 líneas aproximadamente. Por el uso de algoritmos genéticos es un sistema flexible que el usuario puede modificar si decide cambiar la importancia de los factores que se están optimizando o si quiere incluir factores nuevos. La interfase con el usuario es gráfica: está basada en ventanas, menús jerárquicos y permite el manejo de los rollos como iconos. En pruebas limitadas, SIBER produce recomendaciones que son alrededor de diez veces mejores que las producidas por un operador humano. Actualmente el sistema está en proceso de implantación. ↩

Manuel Valenzuela Rendán obtuvo el doctorado en Ingeniería Eléctrica en la Universidad de Alabama, Estados Unidos, en 1989. Actualmente es profesor del Centro de Inteligencia Artificial.

Química

Optimización del proceso de obtención del cloruro de magnesio anhidro

Javier Rivas Ramos
Karen H. García Barragán

En diversos ramos de la industria, los compuestos químicos juegan un papel determinante en la elaboración de productos específicos. Tal es el caso del magnesio metálico cuya utilización se ha incrementado considerablemente debido a las ventajas que proporciona el poco peso de este metal y de sus aleaciones, en la fabricación de piezas fundidas para aviones y de matrices metálicas a presión para automóviles. El mayor consumo de este compuesto se encuentra, sin embargo, en la obtención de perfiles de extrusión.

Los procesos tradicionales para la obtención del magnesio metálico utilizan cloruro de magnesio hidratado ($MgCl_2 \cdot 6H_2O$) que produce una alta corrosión del equipo, además de ser muy costoso porque es necesario adecuarse a las alcalinas al proceso.

Con el fin de optimizar la elaboración del magnesio metálico, utilizando otro tipo de compuestos más ventajosos en sustitución de los métodos hasta ahora utilizados, el Departamento de Química realizó un proyecto de investigación empleando el cloruro de magnesio ($MgCl_2$) anhidro por electrólisis de su sal fundida. El objetivo principal de este proyecto fue desarrollar un nuevo proceso para obtener cloruro de magnesio anhidro con las materias primas nacionales en un rendimiento superior al 98%.

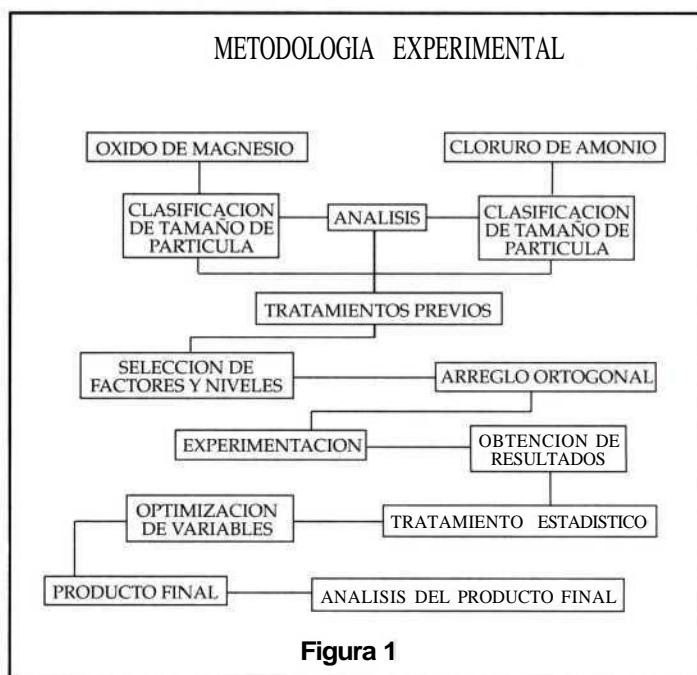
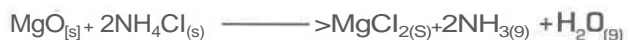


Figura 1

Las materias primas que se utilizaran en la investigación, como son el óxido de magnesio (MgO) y el cloruro de amonio (NH₄Cl) son muy abundantes en el país. La reacción química se estudió en fase sólida y se investigó el efecto de cada una de las variables físico-químicas que afectan el rendimiento de la reacción química y la calidad del producto obtenido, por lo que fue necesario optimizar el proceso.



Entre los usos más comunes del cloruro de magnesio anhidro se pueden mencionar los siguientes: fabricación de magnesio metálico, preparación de cemento de oxiclорuros, atrapador de polvos, elaboración de mezclas anticongelantes, agente extintor de incendios y para hacer incombustible a la madera.

En la investigación también se definieron algunos objetivos por alcanzar:

- Seleccionar y determinar las variables físico-químicas, así como los diversos niveles en que pueden afectar al proceso.
- Optimizar los niveles de cada una de las variables, para obtener el máximo rendimiento en cada etapa del proceso.
- Recuperar los subproductos de la reacción y reciclarlos al proceso para producir un mínimo grado de contaminación comparado con otros procesos.
- Aplicar el diseño de parámetros del Dr. Taguchi, para cumplir con los objetivos antes mencionados.
- Desarrollar un proceso que contribuya a minimizar la importación de cloruro de magnesio anhidro, que en el año 1991 fue de \$8.71 millones de dólares.

Los materiales reactivos y aparatos que se utilizaron en la investigación fueron de uso común del laboratorio de físico-química. El equipo para efectuar el análisis químico y estructural de las materias primas y productos obtenidos fueron: espectroscopia 1 R-Perkin Elmer 1710J, microscopía electrónica -TMS 900, espectroscopia de absorción atómica -Perkin Elmer 5100, difractor de rayos X-P-W 1880 Philips, termo análisis y termo gravimetría -Du Pont Instruments 1990.

La metodología experimental que se siguió en la investigación se indica en la figura 1.

El proceso de convertir el óxido de magnesio y el cloruro de amonio (vea reacción) en cloruro de magnesio anhidro se desarrolló en varias etapas.

La primera etapa se efectuó utilizando en la experimentación un arreglo ortogonal L₁₈ (2¹ x 3⁷) del diseño paramétrico del Dr. Taguchi en la que se utilizó como factores de control: atmósfera (2 niveles), relación molar (MgO/NH₄Cl), tamaño de partícula, tipo de MgO, actividad del MgO, tiempo de calcinación y temperaturas de calcinación, todos estos factores a 3 niveles. A los productos de la reacción se les efectuó un análisis químico y estructural y a los resultados obtenidos un análisis de varianza y análisis regular para identificar las variables y sus niveles de mayor significancia. Finalmente se optimizó el proceso en las condiciones más favorables, se efectuó su análisis químico y estructural, y se calculó el rendimiento de la reacción, que fue 73.19%.

Las etapas siguientes consistieron en ajustar los niveles de los factores de mayor significancia en el proceso hasta obtener el máximo rendimiento. En cada etapa se utilizaron arreglos ortogonales con menos experimentos, efectuándose a los resultados los mismos análisis: estadísticos, químicos, estructurales y cálculos de rendimientos como en la primera etapa.

Los resultados obtenidos de la optimización de cada una de las etapas de la investigación se realizaron determinando el porcentaje de óxido de magnesio convertido a cloruro de magnesio.

Etapa	Rendimiento Optimo
1°	73.19%
2°	93.82%
3°	88.27%
4°	83.53%
5°	82.65%

De los datos de análisis de varianza, el análisis regular, así como de un mayor control de temperatura en el horno eléctrico se programó un experimento final, seleccionando el mejor nivel de cada uno de los factores de cada etapa de la experimentación. Se obtuvo un rendimiento del 98.25% de conversión de MgO a MgCl₂ anhidro, al cual se le efectuó su análisis químico completo y su análisis estructural con lo que se comprobó que cloruro de magnesio anhidro era el producto que se deseaba obtener en la investigación.

Los autores agradecen en forma muy especial al Centro de Manufactura del ITESM, a las empresas Servicios Industriales Peñoles y Demosa por haber colaborado con sus aparatos y equipo instrumental en la investigación.

Javier Rivas Ramos obtuvo el doctorado en Ciencias con especialidad en Química Orgánica en el ITESM, Campus Monterrey en 1993. Es catedrático del Departamento de Química.

Karen H. García Barragán recibió la Licenciatura en Ciencias Químicas del ITESM, Campus Monterrey en 1992.

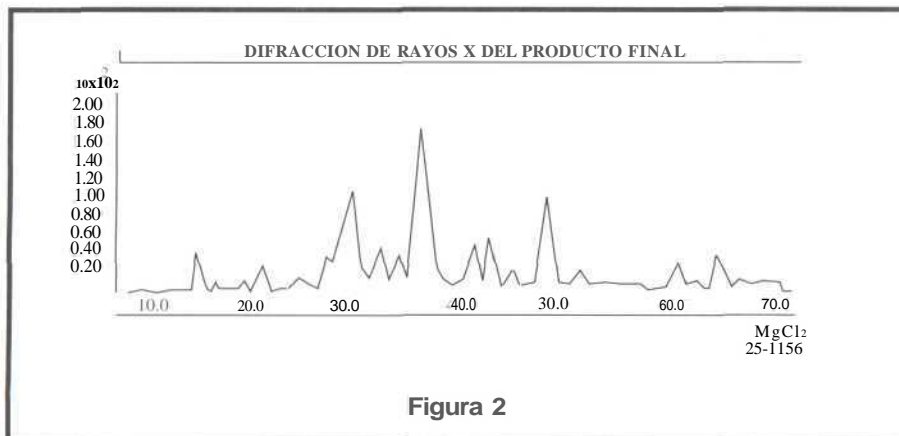



Figura 2

Soluciones a la contaminación de aguas residuales

Ante las deficiencias existentes en nuestro entorno en relación a los procesos para el tratamiento de aguas residuales y el elevado costo de éstos en tiempo y dinero, el Centro de Desarrollo Biotecnológico (CDB) ha organizado el Seminario Internacional de Biotecnología Aplicada al Medio Ambiente, que se llevará a cabo del 21 al 24 de julio en el Campus Monterrey.

Los asistentes al evento tendrán la oportunidad de actualizarse en alternativas de solución factibles para los problemas de contaminación de aguas residuales, mediante la práctica de la biorremediación, es decir, mediante el manejo de microorganismos existentes en la naturaleza que producen una acelerada degradación de los elementos contaminantes de las aguas residuales.

Entre los más destacados expositores con los que contará el seminario se encuentran el Dr. Robert Doyle, de North Texas University; el Biólogo Luis Enrique Fernández, gerente de Control de Contaminación de Volkswagen, y Kenneth McFall, de Dominion Waterworks Ltd.

El Seminario está dirigido especialmente a personal de empresas y prestadores de servicio público que sean responsables del control de la contaminación y del tratamiento de aguas residuales y que estén interesados por hacer más eficiente y menos costosa esta labor. 


Stanford invita a doctor del CIA como profesor visitante

El Departamento de Ciencias Computacionales de la Universidad de Stanford invitó al Dr. José Luis Gordillo del Centro de Inteligencia Artificial como profesor visitante durante el período académico de julio a diciembre de 1993.

Durante su estancia, el Dr. Gordillo trabajará en el Laboratorio de Robótica en un proyecto de investigación sobre navegación de robots móviles en ambientes de oficina. Laborará en el control de los sensores de los robots y en el proceso para planificar la tarea de éstos. Así mismo, decidirá qué tipo de

captadores se van a utilizar y establecerá marcas en el área de trabajo.

Como parte de sus obligaciones participará en algunas sesiones del curso de robótica avanzada que impartirá a alumnos de la Universidad de Stanford, que se localiza en Palo Alto, California.

A su vez, el Ing. Joaquín Salas, asesorado del Dr. Gordillo y estudiante del doctorado en Informática del Campus Monterrey, permanecerá en esta universidad por un período de un año participando en el mismo proyecto en el área de caracterización de sensores. 


Reconoce Fundación Rockefeller proyecto del CCI

En un concurso nacional de proyectos agrícolas patrocinado por la Fundación Rockefeller en México, a través de su Programa Gestión de Recursos Naturales, fue reconocido el proyecto que envió el Centro de Competitividad Internacional como uno de los 13 a los que se consideró ganadores.

El proyecto titulado "Manejo y Rehabilitación de Suelos Salino-Sódicos en Vaquerías" fue estudiado y seleccionado por un panel de expertos de diversas instituciones de enseñanza superior e investigación del país, quienes luego de revisar un total de 122 proyectos eligieron a los que poseían altas posibilidades de éxito en su aplicación.

La reunión en la que se presentaron los proyectos ganadores se celebró el 19 y 20 de abril pasados en Oaxtepec, Morelos, a donde acudió en representación del CCI el Ing. Gerardo A. Longoria Garza, investigador del Proyecto Tec-Vaquerías y participante en la elaboración de la propuesta ganadora. En la realización del proyecto también participaron el Dr. Héctor Viscencio Brambila, director del CCI, y el Ing. Adán Nolasco, asistente de investigación de este Centro.


El proyecto presentado por el CCI se generó con el objetivo de revertir el proceso de degradación del suelo de un área que registra una baja capacidad de producción en Vaquerías, debido a la existencia de una capa con exceso de sales y sodio que limita el crecimiento de cultivos como trigo y soya.

Como solución al problema, la propuesta contempla actividades de investigación y transferencia de tecnología; el diseño ingenieril de drenaje para la zona; la búsqueda de especies vegetales que toleren el exceso de sales; el manejo de suelo y agua y la incorporación al suelo de mejoradores orgánicos y químicos. Se pretende aplicar principios de agroecología al manejo del sistema agua-suelo-planta, para desarrollar sistemas de producción económica y socialmente sostenibles. 

Avanza Programa de Mejoramiento Continuo para la Pequeña y Mediana Empresa

Está por concluirse la primera etapa de capacitación de facilitadores dentro del Programa de Mejoramiento Continuo para la Pequeña y Mediana Empresa, esfuerzo conjunto entre Nacional Financiera y el Centro de Calidad. Los facilitadores, que en forma independiente contratarán sus servicios a empresarios que han ingresado a este Programa esencialmente de autoaprendizaje, servirán para reforzar los conceptos y las técnicas explicados en los paquetes educativos, que ya se están promocionando en todo el país.

Como parte de esta etapa, el equipo que dirige la Dra. Rosa María Sánchez, coordinadora del Programa, elaboró una serie de cinco manuales que corresponden a los cinco paquetes a disposición de los empresarios. Durante los últimos meses en tres seminarios de 20 horas de duración cada uno, el equipo ha venido enseñando a los futuros facilitadores tanto el contenido como la manera de aplicarlo. En promedio integran los grupos de capacitación 15 personas, que son principalmente consultores en el área de desarrollo organizacional.

Pronto se iniciará la segunda etapa de capacitación en la que se preparará a los consultores a ayudara los empresarios para que implanten la tecnología de la calidad. Se considera que este tipo de apoyo será indispensable para que los empresarios que completan la fase educativa inicial puedan validar sus planes de calidad y resolver dudas durante los procesos de aplicación. 

Centro de Calidad

CONTROL ESTADISTICO DEL PROCESO

Módulo III	9 al 11 de agosto
Módulo VII	23 al 25 de agosto
Módulo IX	25 al 28 de agosto
Módulo V	1 al 3 de septiembre
Módulo IV	6 al 8 de septiembre
Módulo I	13 al 15 de septiembre
Módulo VIII	27 al 29 de septiembre
Módulo VI	4 al 7 de octubre
Módulo X	7 al 9 de octubre

Centro de Calidad Ambiental

DIPLOMADO EN GESTION AMBIENTAL	De agosto a noviembre
CONFERENCIAS SOBRE TEMAS AMBIENTALES	25 de agosto y 22 de sept.
DIPLOMADO EN ECOLOGIA	De septiembre a noviembre
DIPLOMADO EN TECNOLOGIA Y ADMINISTRACION AMBIENTAL	De septiembre a diciembre
DIPLOMADO EN PERIODISMO AMBIENTAL	De septiembre a noviembre
CURSO SOBRE LEGISLACION AMBIENTAL	9 al 11 de septiembre
CURSO-TALLER SOBRE INFORMATICA AMBIENTAL	Octubre
CURSO SOBRE AUDITORIAS AMBIENTALES	7 al 9 de octubre
CURSO-TALLER DE ECOLOGIA CUANTITATIVA	11 al 16 de octubre

Centro de Competitividad Internacional

SEGUNDO CERTIFICADO EN COMERCIO EXTERIOR

Módulo IV El Plan de Comercialización Internacional	13 al 17 de julio
Módulo V El Plan de Producción y Operaciones	24 al 28 de agosto
Módulo VI El Plan Financiero y Factibilidad del Proyecto	28 de sept. al 2 de octubre

Centro de Desarrollo Biotecnológico

SEMINARIO DE BIOTECNOLOGIA APLICADA AL MEDIO AMBIENTE	19 al 23 de julio
---	-------------------

Centro de Electrónica y Telecomunicaciones

CODIFICACION DIGITAL DE IMAGENES	28 al 30 de julio
----------------------------------	-------------------

Centro de Inteligencia Artificial

SIMPOSIUM INTERNACIONAL DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL	20 al 24 de septiembre
--	------------------------

Centro de Investigación en Informática

SIMPOSIUM INTERNACIONAL EN COMPUTACION APLICADA	13 al 15 de octubre
---	---------------------

Centro de Optica

DIPLOMADO EN FIBRA OPTICA-TELMEX Módulo VI	16 al 17 de julio
---	-------------------

DIPLOMADO EN ADMINISTRACION-TELECOMUNICACIONES

México, D. F.; Guadalajara, Jal.; Monterrey, N. L.; Hermosillo, Son. y Mazatlán, Sin.	De julio a diciembre
---	----------------------

DIRECTORIO

DIVISION DE GRADUADOS E INVESTIGACION

Dr. Fernando Jaimes Pastrana
Director
CETEC Nivel III Torre Norte
Tels. 590026 y 582000, Exts. 5000
y 5001

Programa de Graduados en Administración

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

Programa de Graduados en Agricultura

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

Programa de Graduados en Informática

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

Programa de Graduados en Ingeniería

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

Programa de Graduados en Química

Dr. Teófilo Dieck Abularch
Director
Aulas 1404
Tel. 582000, Exts. 4510 y 4511

Programa Sinapsis

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

Centro de Calidad

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

Centro de Calidad Ambiental

Dr. Alberto Bustani Adem
Director
CETEC Nivel III Torre Sur
Tels. 596280 y 582000, Ext. 5021

Centro de Competitividad Internacional

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

Centro de Desarrollo Biotecnológico

Dr. Alberto Salinas Franco
Director
CETEC Nivel VII Torre Norte
Tel. 582000, Ext. 5060

Centro de Electrónica y Telecomunicaciones

Dr. David Muñoz Rodríguez
Director
CETEC Nivel VII Torre Sur
Tels. 59721 1 y 582000, Ext. 5022

Centro de Estudios Estratégicos

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

Centro de Inteligencia Artificial

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

Centro de Investigación en Informática

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

Centro de Sistemas de Manufactura

Dr. Eugenio García Gardea
Director
CETEC Nivel V Torre Norte
Tel. 582000, Exts. 5105 y 5106

Departamento de Difusión y Relaciones Externas

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

Departamento de Proyectos y Seguridad Industrial

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

DIVISION DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

Centro de Automatización y Control de Procesos Industriales

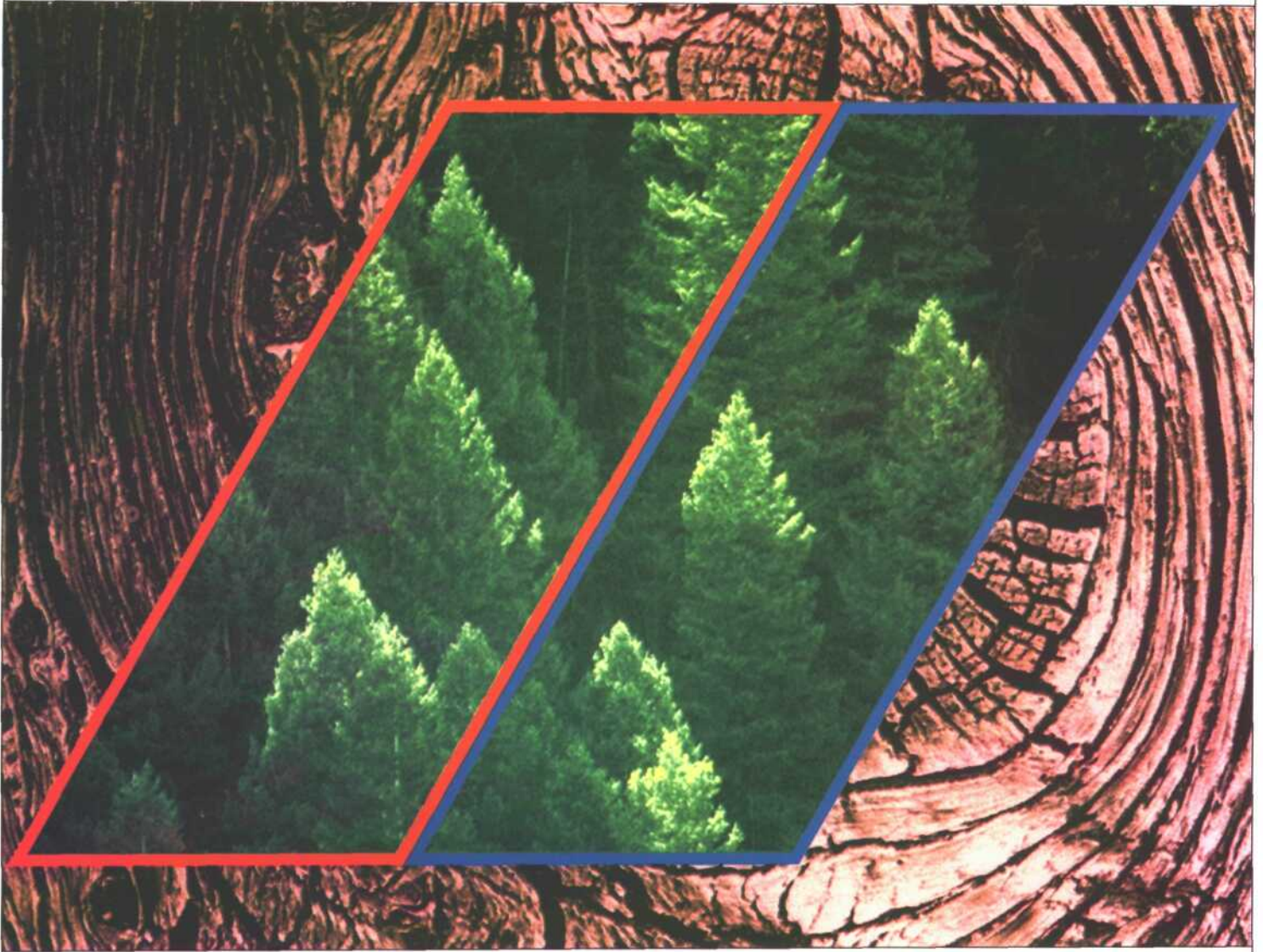
Dr. Carlos Narváez Castellanos
Director
Talleres II
Tel. 582000, Exts. 5475 y 5476

DIVISION DE CIENCIAS Y HUMANIDADES

Centro de Óptica

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

Nuestro papel... ecológico



En CEMEX, nuestro papel ecológico es conservar y preservar
los árboles que oxigenan nuestro planeta.

160 millones de sacos anuales



en que se empacan nuestros productos
cumplen: con su papel y con el nuestro.