# **Transferencia** Programas de Graduados e Investigación OCTUBRE 1990 **ITESM Campus Monterrey** 5º Aniversario de la DGI

# Transferencia

Año 3. Número 12. Octubre 1990.

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 Grupo de Comunicación Divisional, CETEC, Torre Sur Nivel V, Teléfono: 58 20 00 extensión 5077. Ave. Eugenio Garza Sada 2501 Sur, Monterrey, N. L, C. P. 64849 Este número se imprimió en los talleres de PROCESO GRÁFICO, S. A. Matamoros Poniente 585. Esta edición consta de 2000 ejemplares.

Su distribución es gratuita tanto en México como en el extranjero. Certificados de licitud de título y contenido en trámite.

Director de la División de Graduados e Investigación

Dr. Fernando J. Jaimes Pastrana

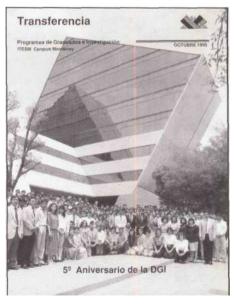
Coordinadora Editorial: Lic. Susan Fortenbaugh

Colaboradores: Lic. Humberto Cantisani, Lic. Patricia Aldape, Lic. Emma Vallejo, Lic. Silvia Segovia, Lic. Arlene Amaral y Sr. Juan Carlos Cadena.

Impresión: Proceso Gráfico, S. A.

#### Nuestra Portada

Frente al Centro de Tecnología Avanzada para la Producción (CETEC), se reúnen por motivo del quinto aniversario de la División de Graduados e Investigación sus 250 integrantes: su director, Dr. Fernando J. Jaimes; los directores de centros, departamentos y programas de posgrado; y los profesores, profesionistas, asistentes de investigación y de apoyo, futuros profesores y personal de apoyo administrativo y técnico. Los acompañan el Rector del Sistema ITESM, Dr. Rafael Rangel Sostmann, y el Rector del Campus Monterrey, Ing. Ramón de la Peña.



Fotografía: Ing. Adrián Villarreal

# Contenido

NOTAS GENERALES		
	División de Graduados e Investigación cumple 5 años La ética profesional preocupa al Dr. Joseph Hyman Seminario para la pequeña y mediana industria sobre negocios internacionales Tercer Simposium de Inteligencia Artificial: Aplicaciones en la Ingeniería del Diseño y Manufactura Eventos de noviembre revisarán alta tecnología de la manufactura Teleconferencia sobre biotecnología de plantas Simposium abre nuevas dimensiones sobre la seguridad y la higiene DGI inicia semestre con reunión de bienvenida Convocatoria para intercambio de investigación en enero	
EN EL POSGRADO		
	Programa de Posgrado ITESM-Empresa: Innovador diseño práctico Profesor de Agricultura gana Premio Luis Elizondo Nuevo director en el Programa de Graduados en Administración Innovaciones en los programas de graduados Asistentes de investigación de intercambio en España	
EN LA INVESTIGACION		
	Centro de Calidad El ITESM y el reto de la calidad en la pequeña y mediana empresa Centro de Competitividad Internacional Licitaciones internacionales Centro de Electrónica y Telecomunicaciones La televisión tradicional como un canal de datos Centro de Inteligencia Artificial Proyecto Genetec-CIA: Integración de sistemas expertos con multimedios Centro de Investigación en Informática Grupo de Soporte Técnico en 4th Dimensión Centro de Sistemas de Manufactura Sistemas de costeo: Una alternativa en la toma de decisiones operativas Agricultura La computación al servicio de la agricultura	
EN BREVE		26
	Estudian doctorado en el extranjero Curso de Ingeniería de Confiabilidad tiene gran éxito Profesores del CII en Washington Se integran estaciones de trabajo al LIDC Diplomado en Láser y sus Aplicaciones	
PRÓXIMOS EVENTOS		
	Calendario	

#### División de Graduados e Investigación cumple 5 años

n octubre de 1985 se creó la División de Graduados e Investigación (DGI) dentro de la reestructuración institucional que vivió el ITESM en ese momento. La nueva División fue producto del compromiso institucional de impulsar la educación a nivel posgrado y como apoyo a la investigación, que el Sistema ITESM adoptó como parte de su misión formal en ese año.

Al principio, se integraron organizacionalmente los programas de posgrado en informática, ingeniería y administración, que anteriormente habían funcionado dentro de la División de Ciencias y Humanidades, la División de Ingeniería y Arquitectura y la División de Administración y Ciencias Sociales, respectivamente. También formaron parte de la DGI centros de investigación en las áreas de calidad, informática y manufactura.

Un ambiente creativo y emprendedor propició la expansión casi inmediata de la nueva División. De la labor de los centros originales brotaron nuevos centros dedicados a la investigación de electrónica y telecomunicaciones, inteligencia artificial, competitividad internacional, desarrollo biotecnológico y estudios

estratégicos México-Estados Unidos. Por otro lado, para lograr una estructura organizacional más lógica se incorporaron los programas de graduados en química y agricultura.



Se propició también la formación de otros centros en las áreas de automatización y control de procesos industriales, óptica, control de la contaminación ambiental e investigación y desarrollo en bases de datos y procesamiento distribuido dentro del Programa de Tecnología Avanzada para la Producción y administrados por otras divisiones académicas.

En cuanto a los recursos humanos y físicos, se presentaron retos y oportunidades que han llegado a definir la configuración y dinámica operacional de la División. Actualmente, cada centro cuenta con un

equipo de profesores experimentados. quienes orientan y supervisan los proyectos de investigación, y un grupo numeroso de alumnos de posgrado que apoyan su labor, dedicándole la mitad de su tiempo.

Desde el inicio de los centros se manejó el concepto de asistente de investigación como un elemento central de vinculación con los programas de posgrado. A partir de 1987 fue posible aumentar el número de asistentes al establecerse el Programa de Apoyo a Estudios de Posgrado (PAEP). El PAEP ofrecía, a alumnos capaces, la oportunidad de realizar estudios de posgrado mediante becas de colegiatura y de sostenimiento. Después, este programa de apoyo se amplió, abarcando también al de futuros profesores cuyo propósito es facilitar el estudio a nivel posgrado a personas que aspiran a una carrera docente en el Instituto.

Esta relación tan estrecha entre los centros de investigación y los programas de posgrado también se manifiesta en el aspecto docente. Se ha logrado una flexibilidad que permite un flujo de conocimientos entre los centros y los departamentos académicos por conducto de sus integrantes: profesores-investigadores que imparten clases y supervisan tesis; docentes que fungen como profesores adjuntos en proyectos de investigación relacionados con su área de especialidad.



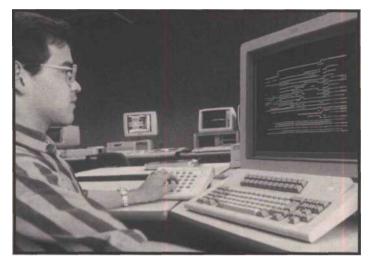
Adicionalmente, se han buscado lazos con instituciones académicas nacionales e internacionales para enriquecer y acelerar el proceso de formación de los profesores y

alumnos de la División. Hoy en día existen proyectos y programas conjuntos tanto en la investigación como en la enseñanza. Integrantes de la División se encuentran en el extranjero, cursando estudios doctorales, a la vez que distinguidos profesores invitados visitan el Campus para impartir seminarios v dar asesoría académica. Todas estas actividades así como un vigoroso programa de reclutamiento de profesores con grado doctoral tie-

nen como objetivo buscar una continua superación en la calidad del plantel.

Otra preocupación ha sido la necesidad de ofrecer a profesores y alumnos de la División un medio apropiado para la realización de sus labores de investigación y desarrollo. Con empeño, creatividad y la generosidad de empresas, organizaciones y exalumnos, esta necesidad se vio cumplida en 1988 al entrar en operaciones el Centro de Tecnología Avanzada para la Producción (CETEC), que reúne a los diversos

centros y sus respectivos laboratorios bajo un solo techo. El 17 de mayo de 1989 el CETEC fue inaugurado oficialmente por el Presidente de la República, Lic. Carlos Salinas de Gortari.



Los proyectos de investigación y desarrollo que allí se realizan se enfocan a la solución de problemas reales de la industria nacional dentro de un esquema de colaboración universidad-industria, en beneficio de ambas.

Se ha buscado una relación dinámica de comunicación intensiva tanto para optimizar el esfuerzo de diagnóstico, diseño y realización de proyectos, como para lograr una rápida transferencia de nuevas técnicas y conocimientos que dan resultados inmediatos.

No ha sido menos importante la labor de difusión de tecnología, que extiende la educación avanzada a profesionistas de empresa. Se han desarrollado nuevos modelos de certificados que pretenden pro-

fundizarmás en las distintas áreas de especialidad mediante una combinación de teoría, aplicación de los conocimientos adquiridos en el lugar de trabajo y una evaluación subsecuente de la aplicación para asegurar un aprendizaje efectivo.

Los logros en los dos planos, docencia e investigación, han llenado las páginas de 12 números de *Transferencia:* la formación de recursos humanos que serán agentes de cambio; la transferencia de tecnología útil a las em-

presas a través de proyectos de investigación y desarrollo; y la difusión de conocimientos, metodología y habilidades por medio de los simposia, diplomados, seminarios y certificados que organizan los centros en su área de especialidad.

Todo indica que los siguientes años se caracterizarán por este mismo ritmo de crecimiento, creatividad y trabajo. Lo que se ha hecho hasta ahora es motivo de satisfacción; lo que queda por hacer es reto que motiva a la División y a cada uno de sus integrantes.

#### La ética profesional preocupa al Dr. Joseph Hyman

ste verano la comunidad académica tuvo la oportunidad de conocer las ideas del Dr. Joseph Hyman, académico y consultor internacional de empresas, sobre ética profesional y derechos de autor intelectual. Sobre este tema, el conferencista posee una amplia experiencia profesional, adquirida

durante 30 años de asociación con empresas de Estados Unidos y de otros países, entre ellos, México.

El Dr. Hyman ubicó sus observaciones dentro del marco de un mundo actual en que cada vez más se oye de casos de piratería de productos, obras e ideas, tanto en el

ámbito comercial como en el intelectual. Enfatizó que la transición a la globalización de la industria obliga a no ignorar los derechos y las obligaciones éticas que se tienen en el trabajo, aunque mucha gente todavía cree que la ética es un tema que le concierne únicamente a los filósofos.

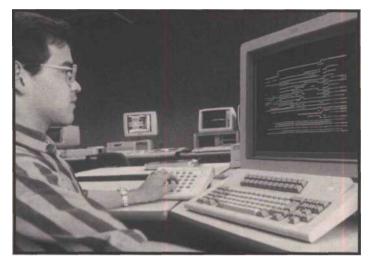
Adicionalmente, se han buscado lazos con instituciones académicas nacionales e internacionales para enriquecer y acelerar el proceso de formación de los profesores y

alumnos de la División. Hoy en día existen proyectos y programas conjuntos tanto en la investigación como en la enseñanza. Integrantes de la División se encuentran en el extranjero, cursando estudios doctorales, a la vez que distinguidos profesores invitados visitan el Campus para impartir seminarios v dar asesoría académica. Todas estas actividades así como un vigoroso programa de reclutamiento de profesores con grado doctoral tie-

nen como objetivo buscar una continua superación en la calidad del plantel.

Otra preocupación ha sido la necesidad de ofrecer a profesores y alumnos de la División un medio apropiado para la realización de sus labores de investigación y desarrollo. Con empeño, creatividad y la generosidad de empresas, organizaciones y exalumnos, esta necesidad se vio cumplida en 1988 al entrar en operaciones el Centro de Tecnología Avanzada para la Producción (CETEC), que reúne a los diversos

centros y sus respectivos laboratorios bajo un solo techo. El 17 de mayo de 1989 el CETEC fue inaugurado oficialmente por el Presidente de la República, Lic. Carlos Salinas de Gortari.



Los proyectos de investigación y desarrollo que allí se realizan se enfocan a la solución de problemas reales de la industria nacional dentro de un esquema de colaboración universidad-industria, en beneficio de ambas.

Se ha buscado una relación dinámica de comunicación intensiva tanto para optimizar el esfuerzo de diagnóstico, diseño y realización de proyectos, como para lograr una rápida transferencia de nuevas técnicas y conocimientos que dan resultados inmediatos.

No ha sido menos importante la labor de difusión de tecnología, que extiende la educación avanzada a profesionistas de empresa. Se han desarrollado nuevos modelos de certificados que pretenden pro-

fundizarmás en las distintas áreas de especialidad mediante una combinación de teoría, aplicación de los conocimientos adquiridos en el lugar de trabajo y una evaluación subsecuente de la aplicación para asegurar un aprendizaje efectivo.

Los logros en los dos planos, docencia e investigación, han llenado las páginas de 12 números de *Transferencia:* la formación de recursos humanos que serán agentes de cambio; la transferencia de tecnología útil a las em-

presas a través de proyectos de investigación y desarrollo; y la difusión de conocimientos, metodología y habilidades por medio de los simposia, diplomados, seminarios y certificados que organizan los centros en su área de especialidad.

Todo indica que los siguientes años se caracterizarán por este mismo ritmo de crecimiento, creatividad y trabajo. Lo que se ha hecho hasta ahora es motivo de satisfacción; lo que queda por hacer es reto que motiva a la División y a cada uno de sus integrantes.

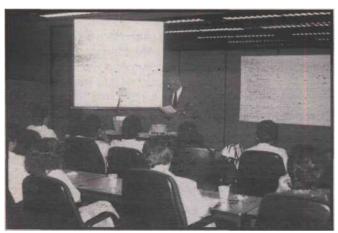
#### La ética profesional preocupa al Dr. Joseph Hyman

ste verano la comunidad académica tuvo la oportunidad de conocer las ideas del Dr. Joseph Hyman, académico y consultor internacional de empresas, sobre ética profesional y derechos de autor intelectual. Sobre este tema, el conferencista posee una amplia experiencia profesional, adquirida

durante 30 años de asociación con empresas de Estados Unidos y de otros países, entre ellos, México.

El Dr. Hyman ubicó sus observaciones dentro del marco de un mundo actual en que cada vez más se oye de casos de piratería de productos, obras e ideas, tanto en el

ámbito comercial como en el intelectual. Enfatizó que la transición a la globalización de la industria obliga a no ignorar los derechos y las obligaciones éticas que se tienen en el trabajo, aunque mucha gente todavía cree que la ética es un tema que le concierne únicamente a los filósofos.



El Dr. Joseph Hyman durante su ponencia

La ética profesional abarca todas las relaciones del ser humano y es importante que se conozcan sus límites. Los habitantes de países libres tienen una obligación especial de valorar el hecho de poder hablar libremente y expresar sus ideas sin temor, y por consiguiente, conducirse con ética profesional y con respeto hacia sus semejantes.

Preocupadas por la evidencia de faltas de honestidad aún en la comunidad intelectual y científica, las univer-

sidades están incorporando en sus planes de estudio clases de Etica Profesional. En estas clases es recomendable dar muchos ejemplos que muestren el éxito de las personas que actúan correctamente. Sin embargo, la formación de personas éticas debe comenzar mucho antes.

El conferencista destacó la enseñanza de la Pirámide de la Educación Temprana como inicio y base. La pirámide consta de cinco aspectos: En la base piramidal está el aprendizaje de lo que se debe hacer, más arriba se encuentra el cómo hacerlo, en el siguiente piso de la pirámide están las razones que se tienen para actuar de esa forma, sigue el aprendizaje de la ética y en la cima, como el aspecto más importante, está el compromiso adquirido por las personas para conducirse honestamente. Expresó que el compromiso es la fase superior y que una vez que se llega a ésta, se puede estar seguro de que la persona durante toda su vida actuará correctamente.

# Seminario para la pequeña y mediana industria sobre negocios internacionales

on el "Seminario sobre negocios internacionales: Un enfoque a la pequeña y mediana industria", celebrado los días 7 y 8 de septiembre, dieron inicio las actividades en conjunto que BANCOMEXT y el ITESM acordaron realizar mediante un convenio firmado en junio (vea *Transferencia* No. 11). En nuestro campus corresponde al Centro de Competitividad Internacional la organización y desarrollo de esta labor, que abarca cursos y seminarios así como actividades de investigación y capacitación de profesores.

El seminario recién realizado tuvo como propósito sensibilizar a la pequeña y mediana industria acerca de la relevancia de los negocios internacionales, concientizara las empresas participantes de la oportunidad que representa exportar y proporcionarles una mayor comprensión de los mercados de Estados Unidos, países de la Cuenca del Pacífico y Europa.

Participaron como instructores el Dr. Steffen Schmidt quien es director de *lowa World Trado Project*, consultor de *"International Risk Management"* y profesor de política internacional y administración pública de la Universidad del Estado de lowa. Otro de los instructores fue el Dr. John Wong, co-director de *lowa World Trade Project*, profesor de mercadotecnia y director del Departamento de Mercadeo de la

Universidad del Estado de Iowa. Del Campus Monterrey participó el Lic. Eduardo Guzmán, director de la carrera de Mercadotecnia y fue profesor visitante de la Universidad del Estado de Iowa.

Al evento asistieron aproximadamente 35 ejecutivos con interés por conocer herramientas para enfrentar los retos planteados por la apertura comercial de la economía mexicana. La inauguración correspondió al Lic. Antonio Ortiz Cobo, Director de la Región Noreste de BANCOMEXT, y al Dr. Fernando J. Jaimes, Director de la División de Graduados e Investigación del Campus Monterrey. Entre las 7 conferencias que conformaron el programa destacaron: "El impacto sobre la pequeña y mediana industria de los negocios internacionales", impartida por el Lic. Eduardo Guzmán, "Las cincuenta ventanas al mercado de los Estados Unidos", por el Dr. Steffen Schmidt, y "Oportunidades para negocios internacionales en el Japón", por el Dr. John Wong.

Al concluir las conferencias se ofreció una sesión en donde los participantes tuvieron la oportunidad de presentar sus productos a los instructores para recibir su asesoría sobre cuestiones de promoción, empaque, mercadeo, distribución y finanzas. El evento fue clausurado por el Ing. Ramón de la Peña, Rector del Campus Monterrey, y por el Lic. Antonio Ortiz Cobo de BANCOMEXT.

# Tercer Simposium de Inteligencia Artificial: Aplicaciones en la Ingeniería del Diseño y Manufactura

I Centro de Inteligencia Artificial realizará, del 22 al 26 de octubre del presente año, el III Simposium de Inteligencia Artificial, con un gran número de ponencias, actividades y conferencias de destacadas personalidades de la disciplina. Este evento tiene, a diferencia de los dos anteriores, un nuevo enfoque específico, reflejado en el tema del III Simposium que es el de aplicaciones en el diseño de ingeniería y manufactura en países industrializados y en desarrollo.

De un total de 61 ponencias enviadas, 34 fueron aceptadas por el Comité Internacional de Evaluación de Ponencias; estos trabajos serán presentados durante el evento y serán publicados en las memorias del simposium. El tópico que predomina en los trabaios seleccionados fue el de sistemas basados en el conocimiento y representación del conocimiento. Las ponencias seleccionadas provinieron Estados Unidos, Canadá, Francia, Italia, la India, Brasil, China, Austria, Chile y Holanda.

Los conferencistas invitados son destacados profesionales del ámbito de la inteligencia artificial en los medios académico e industrial. Entre ellos se encuentran:

\* Dr. Mark Fox, de Carnegie Mellon University, cuyo tema será las Aplicaciones de Sistemas Expertos en Manufactura.

\* Dr. Randolph Goebel, de la Universidad de Alberta, quien hablará de las Aplicaciones Industriales de la Inteligencia Artificial. \* Dr. Sarosh Talukdar, de Carnegie Mellon University quien abordará el tema de las Aplicaciones de Ingeniería de Diseño y Manufactura.

\* Dr. Alan Macworth, de la University of British Columbia, cuya conferencia versará sobre la Visión Computacional basada en Modelos para la Aplicación en Telerobótica.

Pintura alusiva al evento

\* Dr. Nick Cercone, de Simón Fraser University, cuyo tema será la Administración de la Información Experta.

\* Dr. Mitsuru Ishizuka, de la Universidad de Tokio, quien abordará el tema de Sistemas de Razonamiento Hipotético como un Marco de Bases de Conocimiento Avanzadas.

Como nuevas modalidades dentro de este Tercer Simposium, se tendrá una sesión de ponencias simultáneas el jueves 25 de octubre; además, se contará con paneles de discusión después de las conferencias.

Por otra parte, se tendrán dos tutoriales los días 22 y 23 de octubre, impartidos por el Dr. Fox y el Dr. Goebel, sobre las aplicaciones de sistemas expertos en manufactura y el uso de la inteligencia artificial como una metodología de desarrollo de software.

Con el fin de profundizar en las aplicaciones de la inteligencia artificial en nuestro país, se realizará una serie de conferencias sobre experiencias en el desarrollo de sistemas expertos en México:

Aplicaciones de Sistemas Expertos e Inteligencia Artificial en el Grupo Condumex: Desarrollo en la industria de auto partes Dr. Carlos Zozaya Gorostiza, Condumex

Exeb: Un sistema experto para plantas de barniz Dr. Guillermo Rodríguez, IIE

Sistemas expertos en la industria petroquímica

Dr. Miguel Villarreal, SoftTek

Sistemas expertos en procesos químicos

Dr. José Luis Aguirre, ITESM

Sistema experto en evaluación de riesgos de vida en individuos
Daniel Vargas, Seguros América

Un sistema experto para el diseño de transformadores

Rodolfo Peña, Sistemas Inteligentes

Complementando las anteriores exposiciones, se formarán grupos de discusión, de aproximadamente 15 personas cada uno, con el fin de discutir preguntas relevantes al proceso de transferencia de la tecnología de la inteligencia artificial; al día siguiente de esas reuniones, se tendrá una sesión plenaria para presentar las conclusiones y recomendaciones

a las que llegaron los grupos. Toda esta dinámica de trabajo grupal tiene el propósito de que las recomendaciones se lleven a cabo en el transcurso del próximo año, y puedan ser evaluadas en el siguiente simposium.

El III Simposium de Inteligencia Artificial será un evento significativo para la gente que se desarrolla en el campo de esta especialidad y sus aplicaciones en México y en diferentes partes del mundo. El simposium contribuirá a hacer realidad el proceso de transferencia de la tecnología de la inteligencia artificial a la industria, enmarcado éste en el contexto de los países industrializados y en desarrollo.

#### Eventos de noviembre revisarán alta tecnología de la manufactura

A ctualmente la tecnología avanzada para la manufactura tiene una gran relevancia en nuestro país debido a los cambios de orden económico. El conocimiento, desarrollo y divulgación de estas tecnologías ha sido una preocupación continua del ITESM y del Centro de Sistemas de Manufactura ya que el impacto, tanto en la infraestructura como en la actividad de las empresas, es grande y abarca a casi todos los elementos de la organización. Como un medio para conocer las implica-

ciones, problemática y desarrollo de la tecnología avanzada en las empresas, el Centro de Sistemas de Manufactura organiza un evento que reúne a expertos nacionales e internacionales de reconocido prestigio y objetividad.

Los temas principales a tratar son:

- Usos de CAD/CAM en la industria mexicana
- Aplicaciones de CAD/CAM en arquitectura, ingeniería mecá-

- nica, eléctrica, electrónica, civil, industrial y de sistemas.
- Principios, fundamentos y desarrollo en CAD/CAM: gráficas computacionales y modelación.
- Educación, capacitación, entrenamiento y promoción de CAD/CAM
- Administración, operación y estrategias de centros de CAD/ CAM
- Organización de la Asociación Mexicana de CAD/CAM.



#### Teleconferencia sobre biotecnología de plantas

on el fin de intercambiar ideas y perspectivas sobre investigaciones realizadas en el área de biotecnología de plantas, y poner al alcance de muchos investigadores, estudiantes y científicos mexicanos la información más reciente sobre esta área, el Departamento de Química en conjunto con el Centro de Tecnología Educativa del ITESM organizó la transmisión del Simposium de Telecomunicación Internacional de Biotecnología de Plantas a través de una teleconferencia vía satélite.

La teleconferencia, con duración de tres horas, fue transmitida el pasado día 18 de agosto desde la Universidad del Estado de Washington. El programa del Simposium estuvo dirigido a profesores y alumnos de biotecnología en ciencias botánicas, biología, microbiología, bioquímica y genética; así como a científicos y administradores de investigaciones universitarias e industríales sobre esta área.

El Simposium presentó un resumen de las investigaciones más profesionales en biotecnología por parte de científicos de reconocimiento mundial que interactuaron por medio de la tecnología de video y audio en forma bidireccional entre la Universidad del Estado de Washington en los Estados Unidos y el Instituto Max Planck para la Investigación en Genética de Colonia, Alemania Occidental.

Entre los panelistas se encontraba el Dr. Robert T. Fraley, quien es Director de Tecnología en Ciencias Botánicas de la Corporación de Monsanto en San Luis, Missouri. El Dr. Fraley es pionero en el desarrollo de vectores de transformación de plantas y ha sido un científico

clave en la transformación de plantas de cultivo con genes extranjeros para mejorar la resistencia de las plantas a los insectos, enfermedades y herbicidas.

I Simposium presentó un resumen de las investigaciones más profesionales en biotecnología por parte de científicos de reconocimiento mundial.

Otro de los exponentes fue el Dr. Clarence A. Ryan, Director del Instituto de Química Biológica de la Universidad del Estado de Washington, quien es un investigador internacionalmente reconocido en la utilización de tecnología recombinante de DNA para aislar e identificar inhibidores proteinásicos en plantas. El Dr. Ryan es miembro de la Academia Nacional de Ciencias y fue él quien coordinó la interacción de la audiencia internacional con los panelistas.

Por México participó el Dr. Luis Herrera, Jefe del Departamento de Ingeniería Genética de Plantas del Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Irapuato, Guanajuato. El Dr. Herrera estudia actualmente el uso de la tecnología del DNA para el mejoramiento de cultivos importantes para el bienestar de Centro y Sudamérica.

De Alemania Occidental intervinieron los doctores Andreas Buchting, Presidente de KWS, compañía criadora de plantas líder en Europa y Jeff Schell, Director del

Instituto Max Planck para la Investigación en Genética de Colonia. El Dr. Buchting ha orientado sus esfuerzos a la investigación para el mejoramiento de varios cultivos entre los que están el azúcar y el maíz. El Dr. Schell se dedica al desarrollo de sistemas de transformación de plantas y a la comprensión de la estructura, función y regulación de los genes de las mismas.

El principal objetivo de este evento fue reunir a los mejores científicos en biotecnología de plantas en el mundo para discutir:

- Investigaciones actuales y ciencia fundamental de biotecnología de plantas, incluyendo nuevas técnicas de transformación para introducir nuevos genes extranjeros a varios grupos de especies de cultivos.

-Aplicaciones específicas de técnicas de biotecnología de plantas para mejorar la producción de varios cultivos y la reducción de daños ambientales, incluyendo el uso de genes para resistencia de insectos, enfermedades y virus.

 Pasos que se pueden tomar para mejorar el acceso de estos últimos avances a los países en desarrollo.

A través de eventos de este tipo el Departamento de Química en conjunto con el Centro de Tecnología Educativa del ITESM muestra su preocupación por distribuir información sobre este tema, ya que la biotecnología es un área de rápido desarrollo que promete la eficiencia de producción de plantíos al tiempo de reducir los riesgos ambientales de los insecticidas, herbicidas, fungicidas y fertilizantes.

#### Simposium abre nuevas dimensiones sobre la seguridad y la higiene

S e celebró este verano el XIV Simposium Interamericano sobre Experiencias en Seguridad e Higiene Industrial en Acapulco, Guerrero. El evento, que se realizó del 16 al 20 de julio del año en curso, fue organizado por el Ing. Marco A. Ledesma Loera, Director del Departamento de Seguridad Industrial de la División de Graduados e Investigación.

El interés por la prevención de accidentes, enfermedades y pérdidas ha seguido creciendo en las empresas e instituciones privadas y gubernamentales y fue lo que motivó a los organizadores a presentar este ciclo de 28 conferencias y 5 sesiones panel, al que asistieron 110 personas interesadas en el área.

Elobjetivo del Simposium fue presentar a los asistentes diferentes

técnicas y sistemas que han llevado a las empresas representadas por los ejecutivos invitados, a obtener resultados excepcionales en la reducción de lesiones, accidentes y pérdidas. Asistieron personalidades consideradas como lo más selecto en el campo de la seguridad e higiene, habiéndolos escogido tanto por sus conocimientos, dedicación y experiencia, como por el interés que sus empresas han demostrado por la preservación de la integridad física de sus trabajadores.

Entre los conferencistas más destacados figuraron el Lic. Javier Cataño, Director de Recursos Humanos de Focos, S. A.; el Ing. Salomón Rojas Peña, Gerente de Seguridad e Higiene del Corporativo Gamesa; el Dr. Rubén Olivier Gómez, Asesor de Seguridad y Salud del Grupo Ce-

mentos Mexicanos; el Sr. Glen F. Mickey, Presidente del Consejo Interamericano de Seguridad; el Lic. J. Mario Sacco, Seguridad Corporativo de Esso Central America, S. A.; y el Ing. Eduardo Escárcega, Superintendente de Seguridad y Control Ambiental de Minera Real de Angeles.

Durante el evento se presentó también la Exposición de Equipo de Seguridad en la cual se mostraron los equipos, los sistemas y los artículos promocionales más modernos de seguridad e higiene.

Dado el éxito del evento, se hizo un compromiso para realizar el siguiente simposium en 1991 en la ciudad de Cancún.

#### DGI inicia semestre con reunión de bienvenida



Ing. Ramón de la Peña , Rector del Campus Monterrey

I pasado 9 de agosto en el auditorio de Aulas V del Campus Monterrey se llevó a cabo la reunión de bienvenida para los integrantes de la División de Graduados e Investigación. El evento comenzó con palabras de bienvenida del Dr. Fernando J. Jaimes, director de la DGI. En seguida el Ing. Ramón de la Peña, Rectordel Campus Monterrey, se dirigió a los asistentes, a quienes les comentó las innovaciones que han surgido en el Campus y la importancia que ha tomado la investigación para el Sistema ITESM.

Como parte del programa de esta reunión se pro-

vectaron los videos "CETEC" y "Tele Respuesta", ambos producidos durante el verano por alumnos de la Escuela Práctica de Comunicación. En el primero de ellos se presenta una visión general de los objetivos y actividades del Centro de Tecnología Avanzada para la Producción (CETEC), así como algunos de los proyectos que se llevan a cabo en los centros de investigación. El video "Tele Respuesta" es una representación de este proyecto que se desarrolla en el Centro de Electrónica y Telecomunicaciones y que tiene como objetivo principal la comunicación bidireccional entre el televidente y la estación de televisión.

Posteriormente el Dr. Eugenio García Gardea, director del

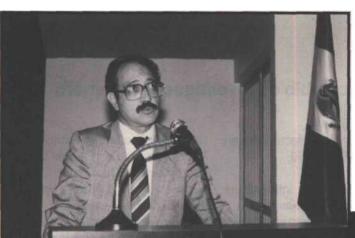
Centro de Sistemas de Manufactura, y el Dr. Federico Viramontes Brown, director del Programa de Graduados en Ingeniería, hablaron sobre el concepto y alcance del centro de investigación y del programa de graduados, respectivamente.

áreas de aspectos conductuales del cambio tecnológico y sistemas de referencia, gestión y transferencia de tecnología. El Dr. Carrillo recibió su licenciatura en Psicología Experimental de la Universidad Autónoma de Nuevo León en 1979, la Maestría en

Lógica y Método Científico de la London School of Economics en 1983, y el Doctorado en Psicología de la Ciencia del King's College, University of London en 1986.

mas distribuidos, se integró al Centro de Investigación en Informática. Es egresado de la carrera de Ingeniería en Electrónica y Comunicaciones de la Universidad Autónoma de Nuevo León. Además, realizó estudios de la Maestría en Telecomunicaciones y de Maestría en Informática en la Escuela Nacional Superior de Telecomunicaciones de Bretagne, Francia. Este año obtuvo su grado doctoral en Informática de la Universidad de Rennes I. Francia.

Al Centro de Sistemas de Manufactura se incorporaron los doctores Eduardo Bascarán Urquiza, José Luis González Velarde y Mario Alberto Martínez Hernández. El Dr.



Dr. Fernando J. Jaimes dando la bienvenida

La reunión concluyó con un convivio al que asistieron más de 100 personas y en donde se tuvo la oportunidad de conocer a los profesores, asistentes de investigación, asistentes de apoyo y profesores futuros de nuevo ingreso. Entre las 65 personas que acaban de incorporarse a la División, destacan las siguientes.

La Dra. Rosa María Sánchez ya forma parte del Centro de Calidad donde funge como Coordinadora del Programa de Calidad en la Pequeña Empresa. Obtuvo su título de Licenciada en Psicología Organizacional del ITESM, Campus Estado de México y posteriormente la Maestría en Educación y el Doctorado en Psicología del Aprendizaje del London Institute of Education, que forma parte de la Universidad de Londres.

El Dr. Francisco Javier Carrillo se incorporó al Centro de Competitividad Internacional donde aplicará sus conocimientos en las ElCentro de Inteligencia Artificial recibió al Dr. José Luis Gordillo como profesor especializado en las áreas de robotica y vi-

sión computacional, CAD/CAM y paralelismo. El Dr. Gordillo se graduó en 1981 de Ingeniero Industrial en el Instituto Tecnológico de Aguascalientes y obtuvo tanto la Maestría en Computación como el Doctorado en Computación del Instituto Politécnico de Grenoble, Francia.

El Dr. José Raúl Pérez Cazares, cuyas áreas de investigación son telecomunicaciones y siste-



Público asistente al evento

Eduardo Bascarán Urquiza ofrecerá los cursos de Técnicas de Optimización en Diseño, Diseño de Elementos Mecánicos y Térmica Avanzada. En 1982 se tituló de Ingeniero Mecánico Electricista en el ITESM, Campus Monterrey. En 1985 recibió su título de Maestría en Ingeniería Mecánica de la Universidad de Houston y el presente año, el Doctorado en Ingeniería Mecánica de la misma institución.

El Dr. José Luis González Velarde trabajará como profesor en el área de Optimización. El Dr. González se graduó de la carrera de Licenciado en Matemáticas en 1971 en el ITESM, Campus Monterrey. En 1973 recibió la Maestría en Ciencias del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacio-

nal. En 1978 completó otra Maestría en Ciencias, en la Universidad de California, Berkeley y este año egresó como Doctor en Ingeniería Mecánica de la Universidad de Texas.

El Dr. Mario Alberto Martínez Hernández impartirá los cursos de Técnicas de Caracterización de Materiales, Metalurgia Física e Ingeniería de Materiales y Cerámicas. Es egresado de la carrera de Licenciado en Física de la Universidad Autónoma de Nuevo León en 1981. Realizó sus estudios de Maestría en Ingeniería de Materiales y el Doctorado en Ciencias e Ingeniería de Materiales en la Ecole des Mines, Francia.

#### Convocatoria para intercambio de investigación en enero

ara dar a conocer los resultados de la investigación y el desarrollo tecnológico que se realiza en el Sistema ITESM, y con objeto de intercambiar opiniones y fomentar esta importante actividad académica, se llevará a cabo el día 11 de enero de 1991 la XXI Reunión de Intercambio de Experiencias en Investigación y Desarrollo.

Para el evento se convoca a todos los profesores y profesionistas de apoyo del Sistema ITESM, en los niveles de enseñanza profesional y posgrado y a los asistentes de investigación y docencia a participar como expositores. El calendario que se seguirá es el siguiente:

# La fecha límite para entrega de resúmenes

Noviembres, 1990

**Notificación de su aceptación** Noviembre 15, 1990

Los trabajos que podrán participar serán los de investigación básica, investigación aplicada, desarrollo tecnológico y transferencia y adaptación de tecnología. Dichos trabajos pueden haber sido realizados dentro o fuera del ITESM, pero deberán haber sido efectuados en los años de 1989 y 1990.

Las personas interesadas deberán entregar 4 copias del resumen de su trabajo, escrito en español y con una extensión de 2 a 4 cuartillas, que incluya la siguiente información:

- \* Antecedentes, objetivos e importancia del trabajo
- \* Metodología
- \* Resultados y su discusión
- \* Conclusiones
- \* Bibliografía

Cada escrito deberá de acompañarse de una forma de Inscripción. Los trabajos podrán entregarse en el Departamento de Proyectos Especiales del Campus Monterrey cuya oficina está ubicada en el Edificio de Talleres III.

El Comité Organizador del evento está formado por el Lic. Juan C. Enriquez de la División de Administración y Ciencias Sociales; el Lic. Ricardo Contreras Jara de la División de Ciencias y Humanidades; el Dr. Héctor Viscencio Brambila de la División de Graduados e Investigación; el Ing. Julio Reyes Vargas de la Divi-

sión de Agricultura y Tecnología de Alimentos; el Dr. Carlos G. Díaz Olachea de la División de Ciencias de la Salud y el Ing. Nicolás Hendrichs de la División de Ingeniería y Arquitectura. Dicho Comité seleccionará los trabajos que a su juicio merezcan ser presentados en la Reunión y notificará por escrito al autor principal, de la aceptación o rechazo del mismo.

También se convoca a los investigadores a concursar por los premios Rómulo Garza y Asociación de Egresados del I. T. E. S. M., A. C., que tradicionalmente se otorgan en el evento. Para ambos premios sólo podrán concursar los trabajos que hayan sido presentados en las Reuniones de Intercambio de Experiencias en Investigación y Desarrollo celebradas en 1989 y 1990. La fecha límite para la entrega de trabajos es el día 26 de octubre de 1990.

Para mayor información sobre el evento diríjase al Comité Organizador o al Ing. Mario Lozano, director del Departamento de Proyectos Especiales del Campus Monterrey, al Tel. 58-20-00 Exts. 5050 ó 5052. Fax 58-39-31

#### Programa de Posgrado ITESM - Empresa: Innovador diseño práctico

as empresas enfrentan crecientes presiones por la necesidad de actualización, por la rapidez del cambio tecnológico, por la necesidad de desarrollo profesional del individuo y por la importancia de contar con cuadros gerenciales más capacitados. A causa de ello, tanto los empresarios como sus gerentes y técnicos comparten la motivación hacia una capacitación superior que permita mejorar el potencial de respuesta de la empresa, elevando así su posición competitiva.

Sin embargo, las opciones de capacitación de este tipo como son los posgrados, se encontraban con frecuencia excluidos de las alternativas reales tanto de los empresarios—que difícilmente pueden distraer a personal clave por períodos prolongados—como de los profesionistas, que tenían que pagar un costo financiero y laboral demasiado alto.

A fin de abrir a los profesionistas en activo la posibilidad de cursar un posgrado de calidad, así como a los empresarios la posibilidad de programar dentro de la planeación estratégica de la compañía el desarrollo máximo de sus recursos humanos clave, el ITESM pone en marcha el Programa Posgrado-Empresa. Mediante este esquema, la empresa se compromete a liberar un día fijo a la semana al candidato, quien a su vez se compromete a cubrir los requisitos del programa (exámenes, provectos aplicados y tesis). El candidato también administrará su tiempo eligiendo, con ayuda experta permanente, el arreglo óptimo de condiciones de aprendizaje, para así cubrir en dos años y medio el mismo contenido de una maestría tradicional del ITESM

Con miras a continuar cumpliendo su misión en el siglo que se avecina, el Sistema ITESM se ha propuesto, mediante este programa, poner en práctica modelos educativos concebidos para responder a las necesidades actuales y futuras del mundo del trabajo.

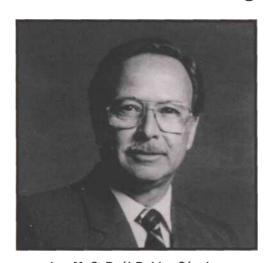
En este Programa se aplican los más avanzados recursos de la

tecnología de la enseñanza, tales como la instrucción vía satélite, la interacción remota por computadora, la instrucción programada, los talleres grupales, el trabajo personal tutoreado y el análisis de casos.

Así se pretende crear un medio óptimo para el desarrollo de los profesionistas en activo, de una manera integrada a sus responsabilidades diarias y que les permitirá desarrollar la capacidad para definir problemas, formular soluciones e identificar oportunidades, mediante la obtención de una sólida base de conocimientos científicos y metodológicos.

En su primera fase, que inicia en enero de 1991, se ofrecerá la Maestría en Ingeniería Industrial en la mayoría de los campus regionales de la Zona Norte y Zona Centro del Sistema ITESM. La coordinación general del Programa ITESM-Empresa estará a cargo del Dr. Francisco Javier Carrillo del Campus Monterrey.

#### Profesor de agricultura gana Premio Luis Elizondo



Ing. M. C. Raúl Robles Sánchez

n agosto pasado se llevó a cabo la entrega del Premio Científico Luis Elizondo 1990, ceremonia en la que obtuvo el primer lugar en el área de Agronomía, Zootecnia y Ciencias afines relacionadas con la producción de alimentos, el Ing. M.C. Raúl Robles Sánchez quien es profesor de la División de Agricultura y Tecnología de Alimentos e imparte cátedra en el Programa de Graduados en Agricultura.

El Ing. M.C. Raúl Robles Sánchez fue propuesto

como candidato al premio por el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, a través del Rector del Campus Monterrey, Ing. Ramón de la Peña, por su reconocida trayectoria profesional de docencia, investigación y desarrollo académico y científico.

El jurado calificador estuvo integrado por el Ing. Jorge Gutiérrez Samperio, Director General de Sanidad Vegetal de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos; el Dr. Gregorio Martínez Valdés, Director de Relaciones Institucionales del Centro Internacional de Mejoramien-

to de Maíz y Trigo y por el Dr. Carlos Ochoa Ortega, Rector de la Universidad Autónoma de Chihuahua.

El trabajo dedicado del Ing. M.C. Robles Sánchez se ha traducido en importantes aportaciones, como la generación de cinco variedades mejoradas de girasol, una de mijo perla y una de maíz palomero. Es autor de cuatro libros de texto y con-

sulta así como de un sin número de artículos técnicos científicos.

Ha sido asesor de 125 investigaciones para tesis de licenciatura y para 25 de maestría en Ciencias Agrícolas y ha participado como conferencista y ponente en numerosas reuniones científicas nacionales e internacionales.

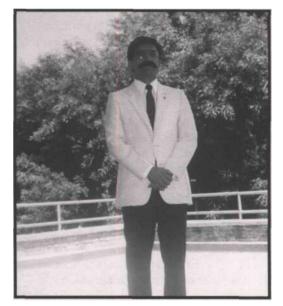
No obstante el hecho de haber sido objeto de reconocimiento por parte de diversas asociaciones profesionales y universidades en otras ocasiones, la obtención del Premio Científico Luis Elizondo 1990 representa, sin duda, para el Ing. M.C. Robles Sánchez un importante reconocimiento y motivación para continuar con la labor emprendida.

#### Nuevo director en el Programa de Graduados en Administración

partir del pasado mes de julio, el Programa de Graduados en Administración tiene nuevo director en la persona del Dr. Jaime Alonso Gómez Aguirre quien sustituye en funciones al Dr. Germán Otálora Bay.

El Dr. Gómez Aguirre es Ingeniero Industrial y de Sistemas por el ITESM (1977); cursó estudios de maestría en la Universidad de Waterloo en Canadá en la especialidad de Diseño de Sistemas (80-81), así como en Ingeniería y Administración de la Calidad por la Association for Overseas Technological Scholarship (AOTS) en Japón (83-84).

Obtuvo su grado doctoral en la Escuela Wharton de la Universidad de Pennsylvania con especialidad en Economía Aplicada y Ciencias Administrativas (87-90).



Dr. Jaime Alonso Gómez Aguirre

El Dr. Gómez Aguirre ha desempeñado funciones en el área de Ingeniería de Proyectos (Fundidora) y de Consultoría de Costos (Corporativo CYDSA).

En el ITESM ha fungido como coordinador académico de la Maestría en Ingeniería de Sistemas. Además, fue director del Diplomado en Productividad y Calidad que imparte la División de Ingeniería y Arquitectura y coordinador del programa de Ingeniería de Producción en el Centro de Sistemas de Manufactura.

La dirección del Programa de Graduados en Administración representa para el Dr. Jaime Alonso Gómez Aguirre un nuevo reto que, sin duda, le

permitirá aplicar sus conocimientos y capacidad en beneficio, no sólo del programa que dirige, sino también del ITESM.

#### Innovaciones en los programas de graduados

Omo proceso institucional dentro del Sistema ITESM, periódicamente se revisan los programas de estudio para responder a los avances académicos y a las cambiantes demandas del mercado externo de trabajo. A nivel de posgrado, este escrutinio ha dado como resultado modificaciones en las

maestrías de las áreas de agricultura e informática

Nueva maestría en el Programa de Graduados en Agricultura

En nuestro país, el sector alimentario ha sido considerado desde hace tiempo como un reto

permanente a vencer, dados los intentos realizados por satisfacer la demanda y mejorar la calidad de los alimentos que la sociedad mexicana requiere.

Por ello, atendiendo a las necesidades nacionales más apremiantes en materia de productividad to de Maíz y Trigo y por el Dr. Carlos Ochoa Ortega, Rector de la Universidad Autónoma de Chihuahua.

El trabajo dedicado del Ing. M.C. Robles Sánchez se ha traducido en importantes aportaciones, como la generación de cinco variedades mejoradas de girasol, una de mijo perla y una de maíz palomero. Es autor de cuatro libros de texto y con-

sulta así como de un sin número de artículos técnicos científicos.

Ha sido asesor de 125 investigaciones para tesis de licenciatura y para 25 de maestría en Ciencias Agrícolas y ha participado como conferencista y ponente en numerosas reuniones científicas nacionales e internacionales.

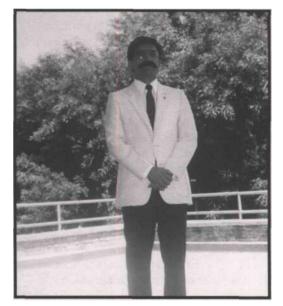
No obstante el hecho de haber sido objeto de reconocimiento por parte de diversas asociaciones profesionales y universidades en otras ocasiones, la obtención del Premio Científico Luis Elizondo 1990 representa, sin duda, para el Ing. M.C. Robles Sánchez un importante reconocimiento y motivación para continuar con la labor emprendida.

#### Nuevo director en el Programa de Graduados en Administración

partir del pasado mes de julio, el Programa de Graduados en Administración tiene nuevo director en la persona del Dr. Jaime Alonso Gómez Aguirre quien sustituye en funciones al Dr. Germán Otálora Bay.

El Dr. Gómez Aguirre es Ingeniero Industrial y de Sistemas por el ITESM (1977); cursó estudios de maestría en la Universidad de Waterloo en Canadá en la especialidad de Diseño de Sistemas (80-81), así como en Ingeniería y Administración de la Calidad por la Association for Overseas Technological Scholarship (AOTS) en Japón (83-84).

Obtuvo su grado doctoral en la Escuela Wharton de la Universidad de Pennsylvania con especialidad en Economía Aplicada y Ciencias Administrativas (87-90).



Dr. Jaime Alonso Gómez Aguirre

El Dr. Gómez Aguirre ha desempeñado funciones en el área de Ingeniería de Proyectos (Fundidora) y de Consultoría de Costos (Corporativo CYDSA).

En el ITESM ha fungido como coordinador académico de la Maestría en Ingeniería de Sistemas. Además, fue director del Diplomado en Productividad y Calidad que imparte la División de Ingeniería y Arquitectura y coordinador del programa de Ingeniería de Producción en el Centro de Sistemas de Manufactura.

La dirección del Programa de Graduados en Administración representa para el Dr. Jaime Alonso Gómez Aguirre un nuevo reto que, sin duda, le

permitirá aplicar sus conocimientos y capacidad en beneficio, no sólo del programa que dirige, sino también del ITESM.

#### Innovaciones en los programas de graduados

Omo proceso institucional dentro del Sistema ITESM, periódicamente se revisan los programas de estudio para responder a los avances académicos y a las cambiantes demandas del mercado externo de trabajo. A nivel de posgrado, este escrutinio ha dado como resultado modificaciones en las

maestrías de las áreas de agricultura e informática

Nueva maestría en el Programa de Graduados en Agricultura

En nuestro país, el sector alimentario ha sido considerado desde hace tiempo como un reto

permanente a vencer, dados los intentos realizados por satisfacer la demanda y mejorar la calidad de los alimentos que la sociedad mexicana requiere.

Por ello, atendiendo a las necesidades nacionales más apremiantes en materia de productividad y competitividad del sector alimentario, y consciente de la responsabilidad que le corresponde de participar en la formación de posgraduados que contribuyan a satisfacer tales necesidades, el Programa de Graduados en Agricultura de la División de Graduados e Investigación ofrece como una nueva área de posgrado la Maestría en Ciencias con especialidad en Ingeniería de Alimentos.

Esta nueva maestría se suma a las ya reconocidas áreas de especialidad ofrecidas por el Programa de Graduados en Agricultura, como son: Sanidad Vegetal, Productividad Agropecuaria y Ciencias Agrícolas al nivel de maestría; y Uso y Conservación del Agua y Parasitología Agrícola al nivel de doctorado.

La maestría concibe un novedoso esquema académico multidisciplinario en el que figuran las áreas ingenieril, de tecnología de alimentos y de agronomía del ITESM, Campus Monterrey. Tiene por objeto formar individuos capaces de:

- a) Comunicar eficientemente gerencia y planta
- b) Percibir y capitalizar tendencias del mercado y aprovechar oportunidades
- c) Diseñar productos novedosos
- d) Resolver problemas ingenieriles relacionados con preservación y empaque
- e) Investigar para solucionar problemas e introducir innovaciones
- f) Interpretar y utilizar la información estadística tanto de la operación de la planta como de los procesos biológicos y del mercado de productos

- g) Monitorear y optimizar sistemas
- h) Aplicar los principios de la ingeniería de calidad.

Asimismo, la Maestría en Ingeniería de Alimentos busca apoyar la formación en sus egresados de una mentalidad empresarial con un alto sentido de la oportunidad comercial competitiva y de la calidad: ingredientes esenciales para el éxito de cualquier empresa.

La nueva maestría, que iniciará oficialmente en agosto de 1991, va dirigida principalmente a ingenieros en industrias alimentarias, ingenieros bioquímicos en sus diversas especialidades e ingenieros biotecnólogos en las especialidades de alimentos y plantas.

La Maestría en Ingeniería de Alimentos no sólo viene a satisfacer una necesidad palpable de nuestra sociedad, sino que contribuye a la solución de los problemas que este sector enfrenta.

Maestría en Informática para ejecutivos de empresa

A partir de septiembre se empezaron a impartir las clases de la nueva Maestría en Administración de Sistemas de Información, (MASI), que tiene como objetivo exponer al ejecutivo a los medios computacionales modernos para aumentar su productividad y efectividad en un entorno organizacional global e integrado.

Esta maestría, que pertenece al Programa de Graduados en Informática (PGI), se implantó en el plan trimestral porque en su plan de estudios se incluyen materias que pertenecen al Programa de Graduados en Administración, que labora normalmente por trimestres.

El Dr. Carlos Scheel, Director del PGI e iniciador de esta maes-

tría, comentó que la idea surgió desde 1989 para cubrir la necesidad de los administradores de tener más conocimientos sobre sistemas de información y también como una evolución de la Maestría en Sistemas de Información.

Expresó que la MASI es el resultado de investigaciones y estudios de mercado con base en las necesidades de las empresas, por lo que el plan de estudios se elaboró conforme a la realidad del mercado externo. Al identificar tres perfiles diferentes en el área de Administración de Sistemas de Información, se decidió darle tres giros distintos a la maestría.

Dentro del primer perfil, se encuentran los especialistas ejecutivos administradores de recursos, que requieren desarrollar planes y proyectos tecnológicos que integren las estrategias corporativas con las tácticas de información de la empresa.

El segundo perfil comprende a los especialistas que manejan la función informática como el conjunto de procesos, tareas, programas y proyectos informáticos dirigidos al diseño de aplicaciones administrativas, de manufactura o industriales en la empresa.

El tercer perfil se concentra en aquellos administradores que desean conocer más de los avances tecnológicos de frontera, para condicionar nuevas estrategias de planeación.

El Dr. Jaime Alonso Gómez, nuevo Director del Programa de Graduados en Administración, opinó en su carácter de profesor del Instituto que la Maestría en Administración y la MASI están enfocadas a mercados diferentes, pero no excluyentes y agregó que entre las dos puede haber proyectos de colaboración para

diseñar sistemas enfocados a la Dirección de Negocios.

Como apoyo a la nueva maestría, en las instalaciones del Instituto se está formando una infraestructura en el área de apoyo a la toma de decisiones con un Laboratorio de Sistemas Inteligentes de Soporte a la Decisión. Este laboratorio ya está funcionando y se han generado varias tesis en el área gracias a ello

Actualmente se está dando a nivel mundial el fenómeno de la incorporación de la tecnología en todos los niveles y se considera que las universidades no se pueden quedar atrás. Por ejemplo, en los Estados Unidos las escuelas de administración en las universidades están tomando como áreas prioritarias aquellas en Sistemas de Información. Con esta nueva maestría, en el ITESM también se está tratando de incorporar la Administración a los Sistemas de Información.

#### Asistentes de investigación de intercambio en España

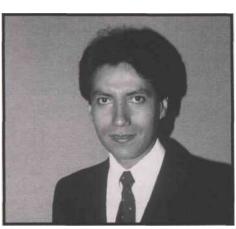
e enero a julio de este año, dos asistentes de investigación, bajo los auspicios del Centro de Calidad, tuvieron la oportunidad de colaborar con Management Forum de Madrid, España en un proceso de intercambio de conocimientos, herramientas y metodologías. Así, la relación de cooperación establecida entre estas dos organizaciones hace poco más de un año se ha fortalecido.

mo por su capacitación en las herramientas de la calidad conocidas como método Taguchi, QFD (Despliegue de la función de la calidad) y control estadístico de proceso.

Durante su estancia en Madrid, su aporte principal fue en el área computacional, donde dieron entrenamiento en el uso

de "software" y buscaron emparentar los materiales educativos de Management Forum sobre QFD y método

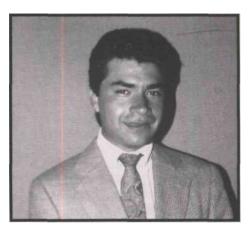
Taguchi con las aplicaciones computacionales ya existentes. Asimismo, se dedicaron al desarrollo de paquetes computacionales en las áreas de control estadístico de proceso y la técnica de Análisis Modal de Fallos y Efectos Potenciales (AMFEP), que actualmente llevan un 70% de avance.



Ing. José Antonio Dávila

El Ing. José Antonio Dávila, alumno de la Maestría en Ciencias Computacionales, y el Lic. César Ayala Sánchez, alumno de la Maestría de Ingeniería de Sistemas, fueron escogidos como becarios de la organización española tanto por sus conocimientos computacionales co-

De hecho, aprender esta técnica de AMFEP, que se basa en árboles de fallos desplegados en productos y procesos durante las etapas de diseño y rediseño, fue un beneficio importante que recibieron del intercambio. El aprendizaje fue tanto teórico como práctico, a través de su participación en las asesorías a fábricas de pegamentos y adherentes automotrices y de productos elec-



Lic. César Ayala Sánchez

trodomésticos que Management Forum realizó en este período.

Adicionalmente, tuvieron la oportunidad de participar en la elaboración de programas estratégicos de calidad, un servicio que Management Forum ofrece a las empresas. Este tipo de programa pretende alcanzar un objetivo de calidad cuantificable planteado por la empresa, mediante la obtención de información y el diseño de planes concretos.

Además de estas aportaciones, la convivencia del Ing. Dávila y el Lic. Ayala ha propiciado el planteamiento de un proyecto innovador y multidisciplinario para la gestión integral de calidad que realizarían nuestro Centro de Calidad y Management Forum en conjunto.

## EN LA INVESTIGACION

#### Centro de Calidad

#### El ITESM y el reto de la calidad en la pequeña y mediana empresa

Por: Dra. Rosa María Sánchez

radicionalmente el ITESM ha venido apoyando con mucho éxito el desarrollo de la gran empresa mexicana. En la actualidad las condiciones de nuestro país están exigiendo también una atención especial a la pequeña y mediana empresa, a fin de que mejore su capacidad competitiva en un mercado abierto.

El Director General de la Industria Mediana y Pequeña y de Desarrollo Regional de la SECOFIN, Alfredo Valdez Gaxiola, en un artículo que aparece en el Excelsior del 29 de junio de 1990, muestra el impacto que la pequeña y mediana industria tiene en la economía mexicana. En relación con el empleo, ese sector generó en 1989 el 49% de las fuentes de trabajo en la industria de transformación. En cuanto a la producción nacional, en ese año generó más del 40% del PIB manufacturero. En lo que se refiere a su tamaño, abarca, incluyendo a la micro empresa, el 98% de los establecimientos industriales del país.

Su importancia es aún más evidente si se considera que: a) este sector distribuye a los consumidores la mayoría de los productos elaborados por empresas grandes; b) provee de bienes y servicios a la gran empresa; c) genera ideas de nuevos productos o servicios; d) ejecuta ciertos servicios mejor que la gran empresa; y e) mantiene funcionando en buen estado los productos del consumidor, a través de los múltiples talleres de reparación existentes.

Para que la pequeña y mediana empresa logre una mayor competitividad, es necesario que mejore sus procesos productivos y la calidad de sus productos. El ITESM, a través del Centro de Calidad, ha hecho avances sustanciales en la adecuación de las teorías de calidad total a la realidad mexicana y ahora se enfrenta con el reto de adecuar esta tecnología a la pequeña y mediana empresa. Para este fin pretende llegar, a través de las instituciones de fomento, a una población de pequeños y medianos empresarios que se ubica en todos los sectores industriales y en todas las ciudades del país.

Por su amplia distribución, la pequeña y mediana empresa se convierte en un importante instrumento de promoción del desarrollo de la calidad total a nivel nacional y por ende en un importante factor de desarrollo de todo el país.

El objetivo general del Programa de Calidad en la Pequeña y Mediana Empresa que el ITESM ofrecerá es establecer procesos de información y de formación en calidad total, dirigidos a empresarios y directivos de la pequeña y mediana empresa mexicana, a través de los programas oficiales y empresariales ya existentes, con el fin de que este tipo de empresas esté en condiciones de competir exitosamente en un mercado abierto internacional.

Se trabajará primordialmente con promotores e instructores de las instituciones de fomento a la pequeña y mediana empresa y, a través de ellos, se impactará a los empresarios y directivos de las empresas detransformación, de comercialización y de servicios.

Para ampliar la cobertura del servicio a todo el país, el ITESM ha decidido utilizar medios masivos de comunicación. Una parte importante del Programa de Calidad se transmitirá a través de un sistema de educación abierta y a distancia que haga uso de la tecnología avanzada disponible en el medio, como el Sistema de Educación Interactiva (SEIS) y el Sistema de Televisión Interactiva, Tele Respuesta.



Se pretende iniciar con un Programa Piloto en el que se pruebe el funcionamiento de la metodología y de los materiales y medios didácticos, antes de difundir el Programa de Calidad a nivel nacional.

Con base en la experiencia que se obtenga en el Programa Piloto, se establecerán contactos con instituciones de fomento que puedan estar interesadas en que el proyecto se lleve a cabo a través de ellas a nivel nacional.

Diversos organismos empresariales han mostrado su apoyo a este Programa, especialmente la CONCAMIN a través de la vicepresidencia dedicada al desarrollo de la pequeña y mediana empresa.

Con este programa, el ITESM espera contribuir de manera satisfac-

toria al desarrollo de este gran e importante núcleo emprendedor.

La Dra. Rosa Ma. Sánchez es coordinadora del Programa de Calidaden la Pequeña Empresa. Obtuvo su título de Lic. en Psicología Organizacional en el ITESM, posteriormente la Maestría en Educación y el Doctorado en Psicología del Aprendizaje del London Institute of Education de la Universidad de Londres.

#### Centro de Competitividad Internacional

#### Licitaciones internacionales

a licitación o concurso internacional representa un excelente mecanismo para la exportación de bienes y servicios. Durante los últimos años, solamente los desembolsos del Banco Mundial promediaron más de \$11,000 millones de dólares en préstamos para el desarrollo económico a diversos países. Estas sumas fueron utilizadas para la realización de alrededor de 30,000 proyectos de infraestructura y servicios de consultoría, los cuales requirieron la procuración internacional de materiales y servicios mediante la licitación también internacional.

## ¿Qué es una licitación internacional?

La licitación internacional es un concurso, donde se permite la participación de empresas nacionales y extranjeras. El proceso de licitación es usualmente administrado por alguna agencia gubernamental de un país, o bien por una institución privada.

#### ¿Cuál es el proceso de licitación?

El tipo de licitación depende de la fuente de los recursos financieros, las cuales pueden ser un organismo internacional o instituciones con recursos propios. Si el proyecto es financiado por algún organismo internacional. la institución financiera impone un proceso de licitación específico; en el caso del Banco Mundial, este proceso incluye: (1) una notificación adecuada y oportuna a los licitadores potenciales; (2) trato igual para todos y cada uno de los licitadores en términos de la notificación de los criterios de evaluación y la aceptación de solicitudes sin discriminación; (3) notificación del tiempo para presentar la licitación; (4) el uso de un lenguaje internacional en los documentos de la licitación, ya sea inglés, francés o español; (5) indicación de que los pagos se realizan en monedas internacionales, y (6) asignación del proyecto al licitador con mejor cotización.

El proceso de licitación impuesto por organismos internacionales por lo general incluye medidas de protección para los licitadores en relación al:

- pago por servicios prestados (pago directo del BM, cartas de crédito, etc).
- riesgo cambiario,
- financiamento durante la prestación de servicios y pago según avance de obra,
- incrementos inflacionarios en los costos,

#### Por: Dr. Héctor Viscencio B.

- imprevistos, cláusula de derecho a extensión de tiempo,
- arbitro internacional de disputas
- especificaciones y estándares justos y no discriminatorios,
- notificación de criterios de evaluación, y
- transparencia del proceso de licitación.

#### ¿Cómo licitar internacionalmente?

Una empresa puede participar ofreciendo licitaciones para proyectos de infraestructura o para servicios de consultoría. La participación en el proceso de licitación internacional es compleja y requiere que las empresas cuenten con fuentes de información oportuna y recursos tanto físicos como humanos especializados para la preparación de propuestas. Las empresas dedicadas a la licitación internacional normalmente cuentan, además, con una capacidad técnica comprobada, una oferta de servicios flexible y una trayectoria reconocida.

#### ProyectosdeInfraestructura

En el caso de proyectos de infraestructura, la competencia o proceso de licitación es abierta, el precio cotizado juega un papel principal y se negocia sólo por excepción. Uno de los aspectos más importantes

Se pretende iniciar con un Programa Piloto en el que se pruebe el funcionamiento de la metodología y de los materiales y medios didácticos, antes de difundir el Programa de Calidad a nivel nacional.

Con base en la experiencia que se obtenga en el Programa Piloto, se establecerán contactos con instituciones de fomento que puedan estar interesadas en que el proyecto se lleve a cabo a través de ellas a nivel nacional.

Diversos organismos empresariales han mostrado su apoyo a este Programa, especialmente la CONCAMIN a través de la vicepresidencia dedicada al desarrollo de la pequeña y mediana empresa.

Con este programa, el ITESM espera contribuir de manera satisfac-

toria al desarrollo de este gran e importante núcleo emprendedor.

La Dra. Rosa Ma. Sánchez es coordinadora del Programa de Calidaden la Pequeña Empresa. Obtuvo su título de Lic. en Psicología Organizacional en el ITESM, posteriormente la Maestría en Educación y el Doctorado en Psicología del Aprendizaje del London Institute of Education de la Universidad de Londres.

#### Centro de Competitividad Internacional

#### Licitaciones internacionales

a licitación o concurso internacional representa un excelente mecanismo para la exportación de bienes y servicios. Durante los últimos años, solamente los desembolsos del Banco Mundial promediaron más de \$11,000 millones de dólares en préstamos para el desarrollo económico a diversos países. Estas sumas fueron utilizadas para la realización de alrededor de 30,000 proyectos de infraestructura y servicios de consultoría, los cuales requirieron la procuración internacional de materiales y servicios mediante la licitación también internacional.

## ¿Qué es una licitación internacional?

La licitación internacional es un concurso, donde se permite la participación de empresas nacionales y extranjeras. El proceso de licitación es usualmente administrado por alguna agencia gubernamental de un país, o bien por una institución privada.

#### ¿Cuál es el proceso de licitación?

El tipo de licitación depende de la fuente de los recursos financieros, las cuales pueden ser un organismo internacional o instituciones con recursos propios. Si el proyecto es financiado por algún organismo internacional. la institución financiera impone un proceso de licitación específico; en el caso del Banco Mundial, este proceso incluye: (1) una notificación adecuada y oportuna a los licitadores potenciales; (2) trato igual para todos y cada uno de los licitadores en términos de la notificación de los criterios de evaluación y la aceptación de solicitudes sin discriminación; (3) notificación del tiempo para presentar la licitación; (4) el uso de un lenguaje internacional en los documentos de la licitación, ya sea inglés, francés o español; (5) indicación de que los pagos se realizan en monedas internacionales, y (6) asignación del proyecto al licitador con mejor cotización.

El proceso de licitación impuesto por organismos internacionales por lo general incluye medidas de protección para los licitadores en relación al:

- pago por servicios prestados (pago directo del BM, cartas de crédito, etc).
- riesgo cambiario,
- financiamento durante la prestación de servicios y pago según avance de obra,
- incrementos inflacionarios en los costos,

#### Por: Dr. Héctor Viscencio B.

- imprevistos, cláusula de derecho a extensión de tiempo,
- arbitro internacional de disputas
- especificaciones y estándares justos y no discriminatorios,
- notificación de criterios de evaluación, y
- transparencia del proceso de licitación.

#### ¿Cómo licitar internacionalmente?

Una empresa puede participar ofreciendo licitaciones para proyectos de infraestructura o para servicios de consultoría. La participación en el proceso de licitación internacional es compleja y requiere que las empresas cuenten con fuentes de información oportuna y recursos tanto físicos como humanos especializados para la preparación de propuestas. Las empresas dedicadas a la licitación internacional normalmente cuentan, además, con una capacidad técnica comprobada, una oferta de servicios flexible y una trayectoria reconocida.

#### ProyectosdeInfraestructura

En el caso de proyectos de infraestructura, la competencia o proceso de licitación es abierta, el precio cotizado juega un papel principal y se negocia sólo por excepción. Uno de los aspectos más importantes

para participar en u na licitación internacional de este tipo es contar oportunamente con la información del proyecto desde que éste comienza a gestarse, hasta que se inicia el proceso de licitación, para lo cual podrían transcurrir años.

Las fuentes de información disponibles a los licitadores potenciales incluyen:

- The Monthly Operational
   Summary, para proyectos
   futuros publicado por el Banco
   Mundial.
- 2) El periódico *Business Development*, publicado por la ONU.
- 3) International Business Opportunities, publicado por el Banco Mundial.
- Directorio telefónico del Banco Mundial.
- 5) El banco de datos Dial-a-Bid, del Banco Mundial.

Algunos aspectos a considerar por las empresas que deseen incursionar en el campo de las licitaciones internacionales son:

- conocer de antemano lo que el organismo licitante considera de peso.
- la empresa que no ha hecho trabajos previos similares, no tiene probabilidad alguna de ganar una licitación.
- cuando una empresa se entera de una licitación por los medios norma les de comunicación, normalmente ya es demasiado tarde para participar.
- cuando ya se está trabajando en un país, se buscan proyectos paralelos para permanecer en ese país por un período más largo.
- -para realmente participar, se necesita mantener contacto personal con la organización licitante en su país.
- interactuar con los organismos que darán el apoyo financiero a un proyecto.
- mantener contacto y asociarse

si es necesario con empresas locales que complementen la actividad del contratista extranjero.

Proyectos de consultoría

En relación a los contratos de consultoría, el precio por el servicio juega un papel limitado en el proceso de licitación, la competencia es limitada y solamente tienen posibilidades aquellas firmas que estén registradas en las denominadas "listas cortas". Las negociaciones con la agencia licitante son la regla más que la excepción.

Las listas cortas son preparadas por la agencia licitante (prestatario) a partir de listas más extensas y aprobadas por el Banco, con el fin de asegurar que sólo aquellas firmas con capacidad para realizar el provecto sean invitadas a licitar. El Banco recomienda a la agencia licitante que las listas cortas incluyan entre 3 y 6 firmas. En algunos casos el prestatario le pide al Banco la preparación de una lista corta; para ello, el Banco cuenta con un registro conocido como DACON (Data on Consultants ) de firmas de consultoría que han sido calificadas por el propio Banco. Por lo tanto, una firma de consultoría debe conseguir el registro en el DACON si desea participar en las licitaciones internacionales de consultoría financiadas por el BM.

La fuentes de información más importantes para las firmas de consultoría son el *International Business Opportunities* (IBOS) y el *Monthly Operational Summary*, ambas publicadas por el BM.

Algunos aspectos a considerar por las empresas que deseen incursionar en las licitaciones internacionales de proyectos de consultoría son:

- tener un asociado en el país donde se desea trabajar.
- suscribirse al IBOS.

- realizar análisis de mercado.
- concentrarse sólo en algunos países.
- buscar posibilidades de contratación directa, sin licitación.
- identificar quién es la agencia que contrata.
- realizar promoción apropiada y dirigida al cliente.
- asociarse a instituciones públicas, académicas y privadas.
- -subcontratarse para ganar experiencia e iniciar trayectoria.

#### **Conclusiones**

De acuerdo con estadísticas proporcionadas por el Banco Mundial, la participación de México en la licitación internacional durante los últimos años promedió un 0.02 %, cifra demasiado baja considerando el tamaño de la planta productiva así como la cantidad y calidad de los recursos humanos con los que cuenta el país. Por lo tanto, la licitación internacional representa para México una oportunidad de comercio internacional prioritaria.

El gobierno de México frecuentemente utiliza financiamientos del Banco Mundial por lo que sus agencias administran un buen número de procesos de licitación internacional. Aproximadamente un 70 % de los proyectos financiados por el BM requiere procesos de licitación internacional, lo que significa que si en estos procesos de licitación no intervienen empresas nacionales, entonces los contratos son asignados a empresas extranjeras.

El Dr. Héctor Viscencio Brambila es egresado del Tecnológico Regional de Ciudad Madero donde recibió el título de Ingeniero Mecánico Electricista en 1972. En 1977 terminó la Maestría en Administración de Empresas en el ITESM y en 1985, el Doctorado en Economía en la Universidad de Texas A&M. Es di rector del Centro de Competitividad Internacional.

#### Centro de Electrónica y Telecomunicaciones

#### La televisión tradicional como un canal de datos

a televisión como medio masivo de comunicación funciona básicamente enviando información desde la estación de televisión al usuario, a través de imágenes que reproduce el televisor. Cuando se genera información en la estación de televisión, la imagen viaja y llega a los televidentes mediante líneas que forman las figuras de televisión ya que este medio funciona dentro del principio de reproducción de imágenes mostradas una sobre la otra con suficiente rapidez para dar la sensación de movimiento.

Una imagen es fundamentalmente un arreglo de muchas áreas pequeñas de luz y sombra en donde cada una es un elemento de figura, y cada área es llamada "pixel". Todos los elementos juntos contienen la información visual de una escena. Si estos elementos son transmitidos y reproducidos en el grado de luz o sombra del original y en la misma posición, entonces la imagen es reconstruida. Así pues, la escena de televisión está formada por una serie secuencial de líneas horizontales, una bajo la otra.

El barrido de líneas hace posible que una señal de video incluya todos los elementos para dar una imagen entera. La imagen de televisión es barrida de la misma forma en la que se lee una página de texto para cubrir todas las palabras, línea por línea. Empezando por la parte superior izquierda, todos los elementos de la figura son rastreados en un orden sucesivo de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo, una línea a la vez.

Aplicación en el Sistema de Televisión Interactiva, Tele Respuesta

La factibilidad de agregar información digital oculta en la señal de televisión normal, sin salir de los estándares que han fijado algunos organismos como la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), es en esencia lo que permite el procedimiento que utiliza el Sistema de Televisión Interactiva Tele Respuesta, que desarrolla el Centro.

El Sistema Tele Respuesta busca la comunicación bidireccional entre la estación de televisión y el público televidente, a través de un aparato electrónico que puede estar dentro o fuera del televisor. La característica que distingue a Tele Respuesta de otros sistemas similares de comunicación es que no requiere conexión vía cable entre el usuario y la estación. Además, la señal de video radiada por la estación de televisión se utiliza como medio de enlace entre ésta y el usuario.

El Sistema se divide en dos módulos principales llamados Tele Pregunta y Tele Respuesta. El Tele Pregunta es un dispositivo que se encuentra en la estación de televisión en comunicación y subordinado a una computadora que mezcla información digital en la señal de video; además, acondiciona las respuestas de los usuarios que llegan vía radio. Por otra parte, el Tele Respuesta es el aparato que tendrá cada persona en su casa y que le proporciona la capacidad para transmitir una respuesta con un control remoto a la estación de televisión.

Por: M. C. Artemio Aguilar Coutiño

El módulo Tele Respuesta es controlado por la información digital que viene mezclada en la señal de video en forma de comandos, los cuales indican la operación a realizar, como por ejemplo, capturar la opción que cada usuario selecciona en su control remoto. La selección de la respuesta es conocida por la acción de un control remoto infrarrojo. De esta manera, bajo comandos, únicamente se transmitirá una respuesta si el número de identificación o matrícula y la opción seleccionada concuerdan con el comando de transmisión que así lo requiera.

Para formar los comandos de operación que controlan el módulo Tele Respuesta. la información digital se mezcla con la señal de video que está radiando la estación de televisión generada por el Tele Pregunta. Como la información análoga de video compuesto está dividida en líneas, se alterna por un brevísimo tiempo, y siempre sincronizado, el inicio de cada línea de rastreo para decodificar en niveles de blanco y negro el dígito binario correspondiente a la información digital de control '1' ó '0'. De esta manera, en el inicio de cada línea estará el dígito binario de información y la secuencia combinacional de los números 1 y O darán forma a comandos de control e información advacente necesaria.

La información análoga de imagen o línea alterada es aproximadamente un 1% del total de la información por línea. Si se pudiera ver esta porción de la señal de video en la pantalla de televisión, aparecería como una línea vertical de puntos blancos y negros; sin embargo, como casi todos los aparatos de televisión sobrerastrean la imagen, esta información es invisible en la pantalla. Así, la alteración realizada al video, en donde funciona el Tele Pregunta, no afecta de ningún modo la imagen, el color o el sonido de la señal de televisión. (Vea la figura 1.)

#### El canal de datos de Tele Pregunta

De acuerdo con la descripción anterior, una parte fundamental del sistema es el insertador de "bits". Se encuentra localizado en la

tarjeta Tele Pregunta colocado en serie con la fuente de video, y en él recae la responsabilidad de alterar la señal cuando así sea requerido para el envió de datos digitales entendibles por el Tele Respuesta, conectado al televisor del televidente. El subsistema Insertador se divide en cuatro partes (vea la figura 2):

#### a) Supresor de video

El supresor de video es la parte del insertador que se encarga de controlar si es el video que pasa a la siguiente etapa o el nivel lógico del dato; esto se logra con un arreglo de interruptores análogos.

#### b) Nivel de uno

Este nivel corresponde a un '1 'lógico (máximo nivel de saturación de blanco), por lo tanto si el bit a

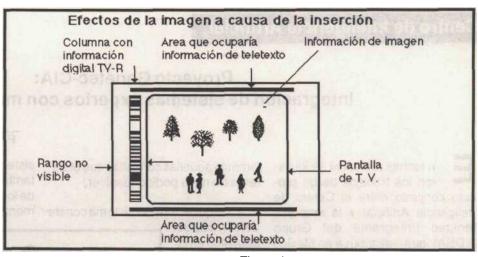


Figura 1

insertar es '1', éste es el nivel con el cual se debe alterar la señal de video.

#### c) Nivel de cero

Es el nivel correspondiente a un cero lógico y está en función de la señal de video, teniendo como valor el voltaje de pedestal (nivel de negro).

#### d) Amplificador de salida

La función específica es la de amplificar todas las señales con el mismo factor de reducción que sufrieron durante el proceso de inserción para mantener las características de entrada de la señal.

# Aplicaciones alternas de información digital en un canal detelevisión

Esta capacidad de enviar información a través de las líneas que

zar este medio de comunicación para poder llegar a casa y conectar una computadora personal mediante una interfase a la televisión y extraer información financiera, bursátil o del estado del tiempo; o bien, obtener información internacional, si se cuenta con un receptor de satélite para televisión común; o bien, enviar información que ayude a los sordomudos a entender lo que no oyen.

forman la imagen sin alterar la calidad

del video tiene un sinfín de aplicacio-

nes que puede ser de carácter unidi-

reccional (a diferencia del Sistema

Tele Respuesta). Sólo bastaría utili-

Si el tipo de información fuera para control automático, se podrían sincronizar y controlar todos los semáforos o el alumbrado público de una ciudad entera. Aplicaciones adicionales para este canal de información subutilizado abundan. Encontrarlas sólo es cuestión de reflexión e imaginación.

El M. C. Artemio Aguilar Coutiño es egresado de la carrera de Ingenierio en Electrónica y Telecomunicaciones del ITESM, Campus Monterrey ,en 1986 y de la Maestría en Ingeniería Eléctrica, con especialidad en Sistemas Electrónicos, en 1989. Es profesor del Centro de Electrónica y Telecomunicaciones.

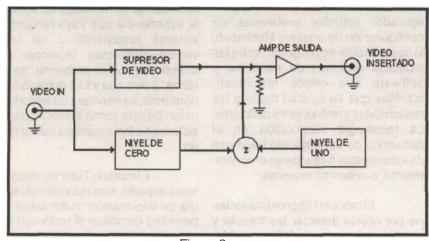


Figura 2

#### Centro de Inteligencia Artificial

# Proyecto Genetec-CIA: Integración de sistemas expertos con multimedios

Por: Dr. Ramón Breña

n fechas recientes se iniciaron los trabaios de un provecto conjunto entre el Centro de Inteligencia Artificial y la empresa Genetec (integrante del Grupo CYDSA), que distribuye en México --en exclusiva- las computadoras Macintosh. Este proyecto conjunto forma parte de un convenio entre CYDSA, CONACYT y el Centro de Inteligencia Artificial que tiene por objeto promover la transferencia de tecnología relacionada con la inteligencia artificial al ámbito de la industria nacional. Este proyecto en particular forma parte de un programa conjunto entre el CONACYT. las empresas y los centros de investigación que tiene como fin la promoción del desarrollo tecnológico y que se denomina Tecnología Industrial para la Producción (TIPP).

Dicho proyecto, intitulado "Soporte técnico automatizado para sistemas Macintosh", resolverá el problema de brindar asistencia técnica a clientes, distribuidores y en general a usuarios de productos Macintosh, para guiarlos en el uso óptimo del "hardware" y "software". Se pretende así brindar un mejor servicio al usuario, quien no tendrá que ser un experto en equipo Macintosh para resolver problemas que de otra manera requerirían adentrarse en los recovecos técnicos de estos equipos computacionales.

El objetivo de este sistema, desde luego, no es substituir a los expertos humanos, sino absorber una buena parte de las consultas técnicas sobre equipos Macintosh, dejando para los expertos de Genetec so-

lamente aquellas consultas que el sistema no haya podido resolver.

La arquitectura del sistema consta

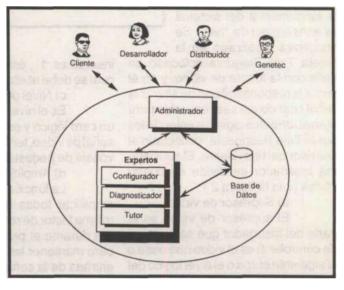
de los módulos descritos en la siguiente figura.

Los usuarios interactúan con un Administrador del
Sistema, el
cual se comunica con los
módulos Expertos, que resuelven los
problemas
planteados por
el usuario,
consultando e-

ventualmente una Base de Datos.

Los módulos Expertos resuelven preguntas de diferentes tipos, los cuales están sugeridos por el nombre de cada módulo. Así, el módulo Configurador resuelve problemas de configuración de equipos Macintosh, lo cual consiste en proponer, entre las múltiples opciones de hardware y software que ofrece Macintosh, aquéllas que se ajustan mejor a las necesidades y restricciones del cliente. La tecnología involucrada en el desarrollo de este módulo hace uso de los sistemas basados en el conocimiento, o sistemas expertos.

El módulo Diagnosticador tiene por objeto detectar las causas y posibles soluciones de fallas o problemas en el hardware o software de los sistemas Macintosh. En este módulo también se hará uso de la tecnología de los sistemas expertos. Frecuentemente, los problemas de diagnóstico



de fallas han sido atacados en forma eficaz con las técnicas de la inteligencia artificial. Una técnica novedosa que se pretende utilizar en el Diagnosticador es la de explotar, mediante técnicas de aprendizaje automático, la experiencia que vaya teniendo el sistema resolviendo--o no resolviendo-problemas técnicos. Así, cuando un nuevo problema "se parezca" a otro que ya se resolvió anteriormente, se intentará un remedio similar. De esta forma la efectividad del sistema se incrementará con el tiempo.

El módulo Tutor no es un sistema experto, sino más bien un sistema de información multimedios que permitirá combinar el texto con imágenes y sonido, así como con animaciones (imágenes en movimiento),

brindando al usuario un grado de convivialidad e interactividad verdaderamente alto. El Tutor podrá, además de buscar informaciones técnicas como en una base de datos convencional, ejecutar demostraciones ilustrativas de productos de Apple o software de terceros que funcione sobre Macintosh. Así, por ejemplo, si el usuario desea conocer cuáles paquetes de CAD/CAM "corren" sobre Macintosh, el Tutor ofrecerá una lista de productos disponibles, de los cuales uno puede pedir las características principales, así como efectuar una demostración que mostrará directamente sobre la pantalla lo que hace cada producto, con lo cual el usuario se dará una idea muy real y tangible del producto que le interesa.

Cuando el sistema de soporte técnico para Macintosh esté en

funcionamiento, se podrá utilizar en forma remota, utilizando telecomunicaciones, lo cual es necesario ya que Genetec es una empresa a nivel nacional. Asimismo, ciertas partes del sistema se podrán explotar separadamente. Por ejemplo, los vendedores pueden auxiliarse del Configurador para proponer a sus clientes las meiores opciones. Esto les permitirá garantizar que se han explorado sistemáticamente todas las posibles configuraciones. Además, se pueden obtener fácilmente subproductos administrativos tales como elaborar instantáneamente cotizaciones para las propuestas seleccionadas.

Actualmente este proyecto se encuentra en la etapa de desarrollo independiente de los módulos Tutor, Configurador y Diagnosticador. En una segunda etapa, se integrarán los tres módulos en un sistema unificado, siguiendo la arquitectura ilustrada más arriba.

En este proyecto participan, por parte del ITESM, el Ing. Pablo Ramírez, la Ing. Olivia Barrón, el Sr. Salvador González, la Lic. Moraima Campbell, y tres equipos de alumnos de la materia Tópicos Computacionales III, además del Dr. Ramón Breña, autor de esta nota:

El Dr. Ramón Breña es egresadodelacarrera de Ingeniero en Computación de la UNAM, en 1983. En 1989 finalizó su tesis doctoral en informática, en el Laboratoire d'Informatique Fundamentale et d'Intelligence Artificielle, en Grenoble, Francia. Desde enero de 1990 es profesor de planta del Centro de Inteligencia Artificial.

#### Centro de Investigación en Informática

#### Grupo de Soporte Técnico en 4th Dimensión

n los últimos años, la tecnología computacional se ha convertido en un elemento decisivo de modemidad y eficiencia para la industria. Por ello, aquellas empresas que se contagien del ambiente de continuas innovaciones tecnológicas que se vive en el mundo de hoy tienen una ventaja en todas sus operaciones.

El Centro de Investigación en Informática, buscando estar a la vanguardia en dicho renglón y con el fin de servir a la comunidad industrial, ha creado el Grupo de Soporte Técnico en 4th Dimensión.

Este grupo, en colaboración con Apple Computer Latinoamérica, trata de impulsar el desarrollo y aplicación de "software "en 4th Dimensión para Macintosh, proporcionando toda

la asesoría y el apoyo técnico inherentes a la utilización de esta herramienta computacional.

4th Dimensión es un generador de base de datos relacional que permite un ambiente multiusuario caracterizada por su poder y flexibilidad, que puede ser usada en el análisis de información de negocios o para correr sistemas personalizados complejos. Consta de tres ambientes:

- Ambiente de Diseño. En él se desarrollan las bases de datos (archivos, campos, "layouts" [pantallas], procedimientos, menúes, relaciones y "passwords" [claves de acceso]).
- Ambiente de Usuario. Es una herra mienta para alimentar datos y llevar a cabo tareas

Por: M.C. María Esperanza Garza

- tales como búsquedas, ordenamientos gráficos y reportes.
- Ambiente Personalizado. Este ambiente permite correr la base de datos como una aplicación autónoma usando características del cliente o usuario tales como menúes, cajas de diálogos y alertas.

4th Dimensión es un instrumento de trabajo de funciones diversas que puede ser empleado tanto por usuarios novatos (una base de datos que puede iniciarse de una forma simple e incrementarse con el tiempo), como por usuarios experimentados para los que funciona como un administrador de datos y un ambiente de programación flexible. A la vez, para los consultores y desarro-

brindando al usuario un grado de convivialidad e interactividad verdaderamente alto. El Tutor podrá, además de buscar informaciones técnicas como en una base de datos convencional, ejecutar demostraciones ilustrativas de productos de Apple o software de terceros que funcione sobre Macintosh. Así, por ejemplo, si el usuario desea conocer cuáles paquetes de CAD/CAM "corren" sobre Macintosh, el Tutor ofrecerá una lista de productos disponibles, de los cuales uno puede pedir las características principales, así como efectuar una demostración que mostrará directamente sobre la pantalla lo que hace cada producto, con lo cual el usuario se dará una idea muy real y tangible del producto que le interesa.

Cuando el sistema de soporte técnico para Macintosh esté en

funcionamiento, se podrá utilizar en forma remota, utilizando telecomunicaciones, lo cual es necesario ya que Genetec es una empresa a nivel nacional. Asimismo, ciertas partes del sistema se podrán explotar separadamente. Por ejemplo, los vendedores pueden auxiliarse del Configurador para proponer a sus clientes las meiores opciones. Esto les permitirá garantizar que se han explorado sistemáticamente todas las posibles configuraciones. Además, se pueden obtener fácilmente subproductos administrativos tales como elaborar instantáneamente cotizaciones para las propuestas seleccionadas.

Actualmente este proyecto se encuentra en la etapa de desarrollo independiente de los módulos Tutor, Configurador y Diagnosticador. En una segunda etapa, se integrarán los tres módulos en un sistema unificado, siguiendo la arquitectura ilustrada más arriba.

En este proyecto participan, por parte del ITESM, el Ing. Pablo Ramírez, la Ing. Olivia Barrón, el Sr. Salvador González, la Lic. Moraima Campbell, y tres equipos de alumnos de la materia Tópicos Computacionales III, además del Dr. Ramón Breña, autor de esta nota:

El Dr. Ramón Breña es egresadodelacarrera de Ingeniero en Computación de la UNAM, en 1983. En 1989 finalizó su tesis doctoral en informática, en el Laboratoire d'Informatique Fundamentale et d'Intelligence Artificielle, en Grenoble, Francia. Desde enero de 1990 es profesor de planta del Centro de Inteligencia Artificial.

#### Centro de Investigación en Informática

#### Grupo de Soporte Técnico en 4th Dimensión

n los últimos años, la tecnología computacional se ha convertido en un elemento decisivo de modemidad y eficiencia para la industria. Por ello, aquellas empresas que se contagien del ambiente de continuas innovaciones tecnológicas que se vive en el mundo de hoy tienen una ventaja en todas sus operaciones.

El Centro de Investigación en Informática, buscando estar a la vanguardia en dicho renglón y con el fin de servir a la comunidad industrial, ha creado el Grupo de Soporte Técnico en 4th Dimensión.

Este grupo, en colaboración con Apple Computer Latinoamérica, trata de impulsar el desarrollo y aplicación de "software "en 4th Dimensión para Macintosh, proporcionando toda

la asesoría y el apoyo técnico inherentes a la utilización de esta herramienta computacional.

4th Dimensión es un generador de base de datos relacional que permite un ambiente multiusuario caracterizada por su poder y flexibilidad, que puede ser usada en el análisis de información de negocios o para correr sistemas personalizados complejos. Consta de tres ambientes:

- Ambiente de Diseño. En él se desarrollan las bases de datos (archivos, campos, "layouts" [pantallas], procedimientos, menúes, relaciones y "passwords" [claves de acceso]).
- Ambiente de Usuario. Es una herra mienta para alimentar datos y llevar a cabo tareas

Por: M.C. María Esperanza Garza

- tales como búsquedas, ordenamientos gráficos y reportes.
- Ambiente Personalizado. Este ambiente permite correr la base de datos como una aplicación autónoma usando características del cliente o usuario tales como menúes, cajas de diálogos y alertas.

4th Dimensión es un instrumento de trabajo de funciones diversas que puede ser empleado tanto por usuarios novatos (una base de datos que puede iniciarse de una forma simple e incrementarse con el tiempo), como por usuarios experimentados para los que funciona como un administrador de datos y un ambiente de programación flexible. A la vez, para los consultores y desarro-

lladores representa un sistema de creación de bases de datos personalizadas

El Grupo de Soporte Técnico en 4th Dimensión, integrado por profesores del Centro de Investigación en Informática, tiene por obietivo brindar apoyo y asesoría en el manejo de 4th Dimensión a México y Latinoamérica, siendo sus principales áreas de trabajo:

- soporte técnico
- soporte de desarrollo
- desarrollo de proyectos
- impartición de cursos

Dentro de las anteriores áreas de trabajo del Grupo se cuenta la ayuda técnica ofrecida a empresas tales como HYLSA, Grupo Industrial CYDSA y el ITESM mismo.

Así mismo, a partir de enero pasado se está desarrollando en colaboración con el Grupo Industrial CYDSA el proyecto denominado OFEL (Oficinas Electrónicas), el cual se encarga de los aspectos administrativos relacionados con la compra. venta y distribución de Macintosh para la empresa GENETEC.

Actualmente se trabaia en un servidor para bases de datos distribuidas para la empresa Apple Computer Latinoamérica. Su objetivo fundamental es el de desarrollar software y protocolos de comunicación necesarios para accesar en 4th Dimensión bases de datos remotas localizadas en diferentes regiones geográficas. Contempla cuatro etapas:

- \* Esquema local
- \* Esquema metropolitano

- \* Esquema nacional
- \* Esquema internacional

En cuanto a la impartición de cursos ofrecidos dentro y fuera del ITESM, va se imparte el 4th Dimensión básico y se encuentra en etapa de preparación el material del curso de 4th Dimensión avanzado.

El Grupo de Soporte Técnico en 4th Dimensión viene a satisfacer las necesidades de asesoría v apovo no sólo del usuario común. sino de la industria nacional e internacional v motiva fuertemente la investigación tecnológica computacional

La M.C. María Esperanza Garza es profesora del Centro de Invesigación en Informática desde 1985. Es integrante activa del Grupo de Soporte Técnico en 4th Dimen-

#### Centro de Sistemas de Manufactura

#### Sistemas de costeo: Una alternativa en la toma de decisiones operativas

los de costeo con el fin de apoyar en n el mundo actual de alta forma eficaz la toma de decisiones competitividad industrial. para control de calidad y mejorar la operación de procesos de fabricación, teniendo en cuenta las consideraciones anteriores. A continuación se pretende dar a conocer los adelantos más relevantes de la técnicautilizada, en particular para latoma de decisiones operativas.

> Las variaciones en los costos pueden surgir durante todo el proceso de fabricación y se pueden presentar por las siguientes razones:

a. Los factores de costo del proceso

Existe una gran cantidad de "partes" que componen el costo en los procosto unitario final de los artículos conocidos y cualquier variación en alguno de los factores más críticos tendrá repercusiones sobre dicho costo. Estas partes o factores que componen la estructura de costos del proceso se dividen convencionalmente en los costos de mano de obra. los costos de las materias primas y los gastos varios de fabricación, como son las erogaciones hechas para el mantenimiento del equipo, gastos por

Por: M. A. Roberto Fuerte Grajeda

cesos de manufactura. Estas partes

contribuyen, en algún porcentaje, al

b. Estructura o flujo del costo de proceso

energía, costos de inspección, cos-

tos del equipo y demás.

En los costos puede haber variacio-

para que un producto pueda ser manufacturado con éxito, su costo de producción puede ser un factor crítico. Además, frecuentementenuevos materiales y tecnologías de producción aparecen en el escenario y deben ser evaluados en forma ágil y adecuada dentro del marco estratégico de las empresas. Con el estudio de diversos casos se ha encontrado que las fluctuaciones en los costos unitarios de producción pueden impactar severamente en la robustez del producto.

En el Centro de Sistemas de Manufactura se ha venido aplicando una herramienta denominada mode-

lladores representa un sistema de creación de bases de datos personalizadas

El Grupo de Soporte Técnico en 4th Dimensión, integrado por profesores del Centro de Investigación en Informática, tiene por obietivo brindar apoyo y asesoría en el manejo de 4th Dimensión a México y Latinoamérica, siendo sus principales áreas de trabajo:

- soporte técnico
- soporte de desarrollo
- desarrollo de proyectos
- impartición de cursos

Dentro de las anteriores áreas de trabajo del Grupo se cuenta la ayuda técnica ofrecida a empresas tales como HYLSA, Grupo Industrial CYDSA y el ITESM mismo.

Así mismo, a partir de enero pasado se está desarrollando en colaboración con el Grupo Industrial CYDSA el proyecto denominado OFEL (Oficinas Electrónicas), el cual se encarga de los aspectos administrativos relacionados con la compra. venta y distribución de Macintosh para la empresa GENETEC.

Actualmente se trabaia en un servidor para bases de datos distribuidas para la empresa Apple Computer Latinoamérica. Su objetivo fundamental es el de desarrollar software y protocolos de comunicación necesarios para accesar en 4th Dimensión bases de datos remotas localizadas en diferentes regiones geográficas. Contempla cuatro etapas:

- \* Esquema local
- \* Esquema metropolitano

- \* Esquema nacional
- \* Esquema internacional

En cuanto a la impartición de cursos ofrecidos dentro y fuera del ITESM, va se imparte el 4th Dimensión básico y se encuentra en etapa de preparación el material del curso de 4th Dimensión avanzado.

El Grupo de Soporte Técnico en 4th Dimensión viene a satisfacer las necesidades de asesoría v apovo no sólo del usuario común. sino de la industria nacional e internacional v motiva fuertemente la investigación tecnológica computacional

La M.C. María Esperanza Garza es profesora del Centro de Invesigación en Informática desde 1985. Es integrante activa del Grupo de Soporte Técnico en 4th Dimen-

#### Centro de Sistemas de Manufactura

#### Sistemas de costeo: Una alternativa en la toma de decisiones operativas

los de costeo con el fin de apoyar en n el mundo actual de alta forma eficaz la toma de decisiones competitividad industrial. para control de calidad y mejorar la operación de procesos de fabricación, teniendo en cuenta las consideraciones anteriores. A continuación se pretende dar a conocer los adelantos más relevantes de la técnicautilizada, en particular para latoma de decisiones operativas.

> Las variaciones en los costos pueden surgir durante todo el proceso de fabricación y se pueden presentar por las siguientes razones:

a. Los factores de costo del proceso

Existe una gran cantidad de "partes" que componen el costo en los procosto unitario final de los artículos conocidos y cualquier variación en alguno de los factores más críticos tendrá repercusiones sobre dicho costo. Estas partes o factores que componen la estructura de costos del proceso se dividen convencionalmente en los costos de mano de obra. los costos de las materias primas y los gastos varios de fabricación, como son las erogaciones hechas para el mantenimiento del equipo, gastos por

Por: M. A. Roberto Fuerte Grajeda

cesos de manufactura. Estas partes

contribuyen, en algún porcentaje, al

b. Estructura o flujo del costo de proceso

energía, costos de inspección, cos-

tos del equipo y demás.

En los costos puede haber variacio-

para que un producto pueda ser manufacturado con éxito, su costo de producción puede ser un factor crítico. Además, frecuentementenuevos materiales y tecnologías de producción aparecen en el escenario y deben ser evaluados en forma ágil y adecuada dentro del marco estratégico de las empresas. Con el estudio de diversos casos se ha encontrado que las fluctuaciones en los costos unitarios de producción pueden impactar severamente en la robustez del producto.

En el Centro de Sistemas de Manufactura se ha venido aplicando una herramienta denominada modenes debidas a cambios en la estructura de la forma de fabricar para eficientizar la producción o la necesidad de hacer cambios inesperados y urgentes para solventar situaciones fortuitas.

 c. Características propias del producto

Se refiere a variaciones ocasionadas por cambios en las características propias de los productos que se están fabricando; se deben de tener en cuenta dimensiones del producto, peso, materiales usados y posibles sustitutos, costo de materiales, etc.

En vista de estas variaciones posibles, una herramienta que permita evaluar los cambios rápidamente es de gran utilidad para las empresas productivas. En el mercado existen paquetes computacionales como el MAPICS y el BPCS, entre otros, que son modelos computacionales muy completos. Abarcan áreas de contabilidad, compras, ventas, requerimientos de inventarios, control de la producción, requerimientos de capacidad y costeo de la producción y además, son capaces de realizar todo tipo de análisis cuantitativos e incluso generar estados financieros. Sin embargo, tienen una desventaja: para usarlos es necesario contar con equipo especial como el IBM S/36, IBM S/38 e IBM AS/400, que para la pequeña empresa resulta costoso.

Los modelos que se han desarrollado en el CSM ofrecen alternativas con las siguientes características:

- \* Pueden ser usados en computadoras personales con la mínima configuración de memoria y velocidad.
- \* Son amigables y fáciles de usar. No requieren de entrenamiento especializado.
- \* Dan una visualización de la distribución de los costos a lo largo

- del proceso lo que ayuda a la identificación de áreas de oportunidad.
- \* Tienen facilidad para visualizar variaciones en el costo unitario de los productos debido a cambios en el proceso o en las características propias de las partes producidas.
- \* Son rápidos de hacer e implantar.

Aunque estos modelos no cuentan con muchas de las funciones de las que disponen los modelos más complejos antes mencionados, el enfoque que tienen es hacia la toma de decisiones operativas en forma rápida y eficiente. Su elaboración se fundamenta en las matemáticas, la física, la estadística, la economía y en aquellas materias que combinan conocimientos ingenieriles sobre los procesos estudiados con cuestiones económicas propias de las empresas y su medio.

Desde la implantación de la metodología de costeo por etapas se han realizado en el CSM seis modelos con diversas empresas del ramo industrial:

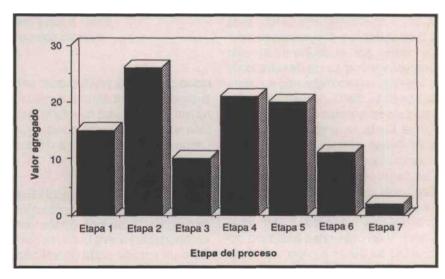
- Modelo para la fabricación de artículos de fibra de vidrio (M.A.

- Alfredo Aranguren)
- Modelo de sustitución de materiales con zinalco (Ing. Klaus Koester)
- Modelo para la fabricación de artículos de vidrio ( M. A. Diana Salazar)
- Modelo de costeo para la fabricación del cemento Portland (M. A. Ezequiel Cisneros)
- Modelo de costeo para el ensamble de piezas metálicas (M.A. Roberto Fuerte)
- Modelo de costeo para la fabricación de controladores electrónicos (M. A. Roberto Fuerte, en su primera etapa e lng. Gabriela Cortés en su segunda etapa)

\*Ladescripción de estos modelos se encuentra en las tesis de maestría de los autores las cuales están disponibles en la Biblioteca del Campus Monterrey.

En el futuro se piensa seguir desarrollando este tipo de herramientas cuya aplicación puede servir para:

- Control estadístico de procesos y programas de control de calidad
- Ayuda en el control de la implantación de sistemas como el "Just in Time"



Ejemplo de gráficas en los sistemas de costeo

- Toma de decisiones operativas
- Sustitución de materiales
- Evaluación de proyectos de inversión
- Simulaciones en la implantación de nuevos procesos

La gran versatilidad de estos modelos se puede ampliar aún más gracias a la facilidad de poder combinarlos con otros paquetes de bases de datos con lenguajes de programación de bajo y alto nivel.

En un futuro cercano las empresas manufactureras que no incorporen a su planeación herramientas para el análisis de los costos pudieran comprometer la competencia eficiente que tengan con otras empresas en los amplios mercados que se están abriendo en el mundo.

El M. A. Roberto Fuerte obtuvosutítulo de Ingeniero en Electrónica y Comunicaciones del ITESM en 1987 y la Maestría en Administración también del ITESM en 1990. Actualmente es colaborador en el Centro de Sistemas de Manufactura.

#### **Agricultura**

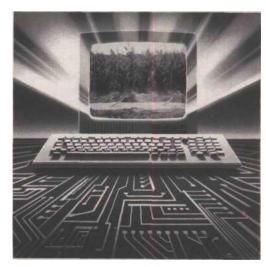
#### La computación al servico de la agricultura

Por: Dr. Juan D. Vega

a población del planeta crece día a día y con ella la demanda de alimentos. Él éxito de los procesos agrícolas de siembra y cosecha de granos básicos y cereales siempre ha sido objeto de incertidumbre y duda por parte de los agricultores de todas las regiones cultivables del mundo, sobre todo en cuanto a la relación tan estrecha que la agricultura guarda con las condiciones del medio ambiente, evolución y desarrollo de los cultivos, así como con la época en que se cosecha.

Es por ello que en respuesta a estas demandas, científicos de diversas nacionalidades se han dado a la tarea de crear programas computacionales con el objeto de simular procesos y etapas de desarrollo de diferentes cultivos teniendo en cuenta una base diaria de registro de datos. Estos programas consideran, en forma bastante amplia, la descripción de las interacciones entre los mecanismos y los procesos fisiológicos de las plantas, y son capaces de simular el crecimiento de los cultivos en una amplia gama de condiciones ambientales realizando mínimos ajustes, y en ocasiones hasta sin necesidad de llevar a cabo su validación.

Un aspecto importante de los modelos de simulación es su capa-



Simulación y predicción de las cosechas por el modelo computacional Ceres-Maize

cidad de generar predicciones sobre la producción de alguna localidad o región, tomando en cuenta la evolución y desarrollo del cultivo y, en última instancia, la época de cosecha.

En el Campo Agrícola Experimental del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey en Apodaca, Nuevo León, se llevó a cabo un estudio sobre la validación del modelo de simulación Ceres-Maize en diferentes niveles de aplicación de agua de riego durante el

ciclo primavera-verano comprendido entre el 15 de marzo y el 15 de julio de 1989.

El modelo Ceres-Maize, versión estándar, está diseñado para simular los efectos del cultivar, densidad de población, medio ambiente y agua del suelo en el crecimiento desarrollo y producción del cultivo.

Los efectos de malas hierbas, plagas y enfermedades, deficiencias nutritivas y toxicidad, así como eventos atmosféricos catastróficos tales como huracanes, gra-

- Toma de decisiones operativas
- Sustitución de materiales
- Evaluación de proyectos de inversión
- Simulaciones en la implantación de nuevos procesos

La gran versatilidad de estos modelos se puede ampliar aún más gracias a la facilidad de poder combinarlos con otros paquetes de bases de datos con lenguajes de programación de bajo y alto nivel.

En un futuro cercano las empresas manufactureras que no incorporen a su planeación herramientas para el análisis de los costos pudieran comprometer la competencia eficiente que tengan con otras empresas en los amplios mercados que se están abriendo en el mundo.

El M. A. Roberto Fuerte obtuvosutítulo de Ingeniero en Electrónica y Comunicaciones del ITESM en 1987 y la Maestría en Administración también del ITESM en 1990. Actualmente es colaborador en el Centro de Sistemas de Manufactura.

#### **Agricultura**

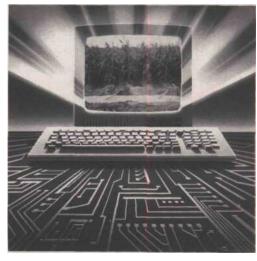
#### La computación al servico de la agricultura

Por: Dr. Juan D. Vega

a población del planeta crece día a día y con ella la demanda de alimentos. Él éxito de los procesos agrícolas de siembra y cosecha de granos básicos y cereales siempre ha sido objeto de incertidumbre y duda por parte de los agricultores de todas las regiones cultivables del mundo, sobre todo en cuanto a la relación tan estrecha que la agricultura guarda con las condiciones del medio ambiente, evolución y desarrollo de los cultivos, así como con la época en que se cosecha.

Es por ello que en respuesta a estas demandas, científicos de diversas nacionalidades se han dado a la tarea de crear programas computacionales con el objeto de simular procesos y etapas de desarrollo de diferentes cultivos teniendo en cuenta una base diaria de registro de datos. Estos programas consideran, en forma bastante amplia, la descripción de las interacciones entre los mecanismos y los procesos fisiológicos de las plantas, y son capaces de simular el crecimiento de los cultivos en una amplia gama de condiciones ambientales realizando mínimos ajustes, y en ocasiones hasta sin necesidad de llevar a cabo su validación.

Un aspecto importante de los modelos de simulación es su capa-



Simulación y predicción de las cosechas por el modelo computacional Ceres-Maize

cidad de generar predicciones sobre la producción de alguna localidad o región, tomando en cuenta la evolución y desarrollo del cultivo y, en última instancia, la época de cosecha.

En el Campo Agrícola Experimental del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey en Apodaca, Nuevo León, se llevó a cabo un estudio sobre la validación del modelo de simulación Ceres-Maize en diferentes niveles de aplicación de agua de riego durante el

ciclo primavera-verano comprendido entre el 15 de marzo y el 15 de julio de 1989.

El modelo Ceres-Maize, versión estándar, está diseñado para simular los efectos del cultivar, densidad de población, medio ambiente y agua del suelo en el crecimiento desarrollo y producción del cultivo.

Los efectos de malas hierbas, plagas y enfermedades, deficiencias nutritivas y toxicidad, así como eventos atmosféricos catastróficos tales como huracanes, granizadas o daño por el viento no son considerados por el modelo.

El objetivo de este trabajo fue el de validar la habilidad del modelo Ceres-Maize para estimar las fluctuaciones de la producción en respuesta a las variaciones atmosféricas diarias, además de los diferentes regímenes de humedad, comprendidos en los diferentes tratamientos, que se hayan presentado durante la época de crecimiento del maíz.

#### Procedimiento

A lo largo del desarrollo del cultivo, los registros de información que se dieron fueron en: índice de área foliar (follaje), biomasa (masa viva que constituye la planta), contenido de humedad en el suelo y datos agroclimatológicos diarios (radiación solar, precipitación, temperaturas máxima y mínima).

Una vez definidas estas condiciones, se formuló un experimento de función de un diseño experimental de bloques completamente al azar con cinco repeticiones y 16 tratamientos definidos como aplicación de riegos con base en estados de desarrollo, dados por la acumulación de unidades térmicas (U.T.), considerando en cada uno de ellos una base de 8 C.

La metodología utilizada para validar el modelo de simulación Ceres-Maize consistió en ajusfar la base fisiológica del mismo en donde se incluyen los siguientes datos:

- a) coeficientes genéticos del maíz;
- b) información de la capa del suelo:
- c) registros agroclimatológicos;
- d) información del agua de riego aplicada.

#### Resultados

La versión estándar del modelo Ceres-Maize produjo estimaciones confiables de las variables de biomasa final, número de granos (por mazorca y por m2), producción de grano y en el contenido de humedad en el suelo, las cuales tuvieron correlaciones atlamente significativas con las variables observadas. La excepción fue la variable del índice de área foliar debido a que el grado de asociación entre los datos observados y simulados no tuvo una correlación considerable.

Los resultados del índice de área foliar simulado para los tratamientos con densidad de población de 25,000 plantas/ha se ubican entre 2.07 y 2.11, en tanto que los valores observados variaron de 1.6 a 1.8.

Así mismo, los valores simulados para los tratamientos con 50,000 plantas/ha fueron de 3.08 a 3.17; mientras que los valores observados se encuentran entre 2.9 y 3.1.

El grado de asociación existente entre valores simulados y observados en la variable IAF fue de 2.2% a 17.4% con un intervalo de confianza del 95% para la línea de regresión.

Los resultados de la biomasa final fueron significativos (0.004 y 0.022) considerando que el grado de asociación de los datos simulados y observados fue de 60.9% a 77.3% dentro de intervalos de confianza del 95% para la línea de regresión de esta variable.

En cuanto a los resultados del número de granos por mazorca y del número de granos por m2, la relación entre los valores simulados y observados fue altamente significativa (0.006 a 0.005). El grado de asociación de los mismos valores fue altamente positivo ubicándose entre

88.4% y 88% en intervalos de confianza del 95% para la línea de regresión.

A su vez, los datos obtenidos en la variable de producción de grano tuvieron una relación altamente significativa (0.0022 y 0.0011). El nivel de asociación de dichos valores fue de 82.3% para tos tratamientos con 25,000 plantas/ha y de 85.2% para los de 50,000 plantas/ha con un intervalo de confianza del 95% para la línea de regresión.

De la misma forma, en lo que respecta a la variable del contenido de agua (en los estratos de suelo de 0-15 y 15-30 cm), la relación entre los valores observados y simulados fue altamente significativa (0.001 a 0.0001). El grado de asociación de los mismos fue ampliamente positivo con porcentajes desde 90.4% hasta 98.1% en un intervalo de confianza del 95% para la línea de regresión de esta variable.

La validación de este modelo computacional manifiesta una vez más no sólo la importancia, sino la utilidad y servicio que la tecnología computacional ofrece a los agricultores de nuestros días, permitiéndoles conocer de antemano los posibles resultados de sus esfuerzos en el campo de cultivo.

El Dr. Juan D. Vega es egresado de la carrera de Ingeniero Agrónomo del ITESM en 1962. En 1968 terminó la Maestría en Uso y Conservación del Agua, en el ITESM Campus Monterrey. Posteriormente, en 1972 obtuvo el Doctorado en Ciencias del Suelo en la Universidad de California.

Actualmente el Dr. Vega es Director de la División de Agricultura y Tecnología de Alimentos del ITESM Campus Monterrey.

#### Estudian doctorado en el extranjero

uatro integrantes de la División de Graduados e Investigación partieron recientemente para los Estados Unidos con el fin de iniciar estudios doctorales en el área computacional.

Del Centro de Inteligenica Artificial (CIA) ellos son los profesores Rocío Guillen, Horacio Martínez y José Luis Contreras mientras del Centro de Investigación en Informática (CII) se trata del Ing. Javier Dupond, quien colaboraba como asistente de investigación hasta completar su Maestría en Ciencias Computacionales.

La Mat. Guillen, cuya área de actividad en el CIA era los sistemas expertos, busca especializarse en la lingüística computacional, dentro de la inteligencia artificial, en la Universidad del Estado de Nuevo México. Durante su estancia laborará como asistente de investigación en el Laboratorio de Investigación Computacional de dicha institución.

El M. C. Horacio Martínez se encuentra en la Universidad del Estado de lowa donde se especializará en el área de robótica, puesto que su área de interés en el Centro ha sido procesamiento de señales.

EIM. C. José Luis Contreras Vidal, colaborador del CIA en el campo de visión computacional, cursa el programa doctoral con especialidad en Redes Nueronales en la Universidad de Boston, Massachusetts.

Por otra parte, el M. C. Javier Dupond, quien se enfocaba al área de bases de datos y generador de aplicaciones en el Centro de Investigación en Informática, se dedica a ciencias computacionales dentro de su programa doctoral en la Universidad del Estado de Nuevo México.

#### Centro de Calidad

#### Curso de Ingeniería de Confiabilidad tiene gran éxito

I pasado mes de julio se llevó a cabo el curso de Ingeniería de Confiabilidad a cargo del distinguido profesor Kailash Kapur, director del Departamento de Ingeniería de la Universidad de Oklahoma.

El curso forma parte del Certificado de Estadística Aplicada que ofrece el Centro de Calidad del Centro de Tecnología Avanzada para la Producción (CETEC).

No obstante la aridez que el tema de la Confiabilidad sugiere dentro de la estadística, en esta ocasión dada la experiencia y capacidad reconocidas del Dr. Kapur en el área, los participantes que asistieron al curso impartido durante una semana tuvieron la oportunidad por primera vez de aprender el tema y aplicar los conocimientos con base en una perspectiva motivadora y novedosa.

Lo anterior fue expresado con gran entusiasmo por los mismos asistentes al evento, quienes en su mayoría fueron profesionistas de diversas empresas y profesores del ITESM y que han tomado cada uno de los módulos que integran

el Certificado. Asimismo, confirmaron la importancia y validez de los temas ofrecidos en cuanto a la aplicación en la solución de problemas para las empresas donde laboran.



El grupo asistente al curso

El curso impartido por el profesor Kapur despertó entre los asistentes muchísimas inquietudes a la vez que representó la posibilidad de abrir expectativas diferentes en el área de la investigación.

#### Centro de Investigación en Informática

#### Profesores del CII en Washington

I Dr. Carlos Islas Pérez y el Dr. José Raúl Pérez Cazares, profesores del Centro de Investigación en Informática, viajaron a la ciudad de Washington, D. C. para asistir a la 15° Conferencia de Simulación que tuvo lugar del 21 al 23 de agosto pasado.

Los doctores Islas Pérez y Pérez Cazares fueron invitados por CACI Product Company, institución que, en colaboración con la Society for Computer Simulation y con la Federal Aviation Administration, organizó el evento.

El tema principal de la conferencia versó sobre las aplicaciones de la simulación en redes de comunicaciones y en aeronáutica, tema que despertó el interés del público asistente compuesto por personas de Estados Unidos, España y México. En cuanto al análisis y planeación de redes en comunicación, se trataron las aplicaciones de software NETWORK 11.5 y COMNET 11.5 mismas que constituyen el nuevo "software" adquirido por el Centro y que se utilizará en los proyectos de investigación del área de sistemas distribuidos.

#### Centro de Sistemas de Manufactura

#### Se integran estaciones de trabajo al LIDC

I laboratorio de Ingeniería y Diseño Computarizado (LIDC), perteneciente al Centro de Sistemas de Manufacturas, fue reinaugurado por el Dr. Rafael Rangel Sostmann, Rector del Sistema ITESM, el 21 de septiembre, por motivo de la adquisición de nuevo equipo computacional. El equipo que se ha integrado al LIDC, mediante un convenio con la empresa Hewlett-Packard de México, consta de 15 estaciones detrabajo Apollo, 1 plotter

Apollo y la conexión de las PS-50 a la red de servicios del campus. Presente de parte de esta empresa estuvo el lng. Salvador Quiarte, vicepresidente.

Entre las actividades que realiza el Laboratorio destacan:

- \* Los cursos que se ofrecen cada semestre a alumnos del ITESM sobre el uso de paquetes.
- \* El programa de capacitación para la escuela de técnicos.

\* El apoyo que se da a los alumnos de posgrado en la elaboración de sus tesis.

Las nuevas estaciones de trabajo permiten una reducción considerable en el tiempo de ejecución de paquetes ingenieriles, gracias a que los usuarios pueden utilizar toda la capacidad de análisis disponible en cada estación sin necesidad de esperar un turno.

#### Centro de Óptica

#### I Diplomado en Láser y sus Aplicaciones

I Centro de Óptica ofrece el Primer Diplomado en Láser y sus Aplicaciones. Los objetivos del Diplomado son:

- \* Dar a conocer al participante los conceptos más significativos y las aplicaciones de un sistema láser.
- \* Promover la utilización de sistemas láser.
- \* Habilitar al participante en el uso de parámetros para el diseño e implantación de sistemas láser.

El programa del Primer Diplomado constará de 6 módulos, a impartirse entre octubre de 1990 y marzo de 1991. Estos módulos proporcionan una visión completa y profunda acerca de los sistemas láser:

- 1. Introducción a los conceptos de los sistemas láser
- 2. Tipos de láser y sistemas comerciales
- 3. Diseño y funcionamiento de un sistema láser
- 4. Potencia y seguridad en un sistema láser

- 5. Control y mantenimiento de un sistema láser
- 6. Aplicaciones de los sistemas láser

Como los usos y aplicaciones de los láseres son diversos y múltiples, el diplomado va dirigido a un público heterogéneo de la industria, la medicina y el medio académico.

Los instructores de los módulosserán: M.C. Rodolfo Rodríguez, M.C. Gerardo Castañón, así como el Dr. Gustavo Quintanilla, el Dr. Daniel Jiménez y el M. en I. Ricardo Contreras, Director del Centro de Óptica.

## **PRÓXIMOS EVENTOS**

#### Centro de Calidad

	Fecha
Programa Ford-ITESM	i Cona

Módulo I	Programa	Ford-ITESM	4 al 5 de octubre
Módulo IV	Programa	Ford-ITESM	17 al 20 de octubre
Módulo VI	Programa	Ford-ITESM	17 al 20 de octubre
Módulo I	Programa	Ford-ITESM	5 al 7 de noviembre
Módulo VII	Programa	Ford-ITESM	14 al 17 de noviembre
Módulo X	Programa	Ford-ITESM	14 al 16 de noviembre
Módulo III	Programa	Ford-ITESM	28 al 30 de noviembre
Módulo V	Programa	Ford-ITESM	28 al 30 de noviembre
Módulo VIII	Programa	Ford-ITESM	10 al 12 de diciembre

#### Programa Taguchi-QFD

Despliegue de la Función de Calidad (QFD)

22 al 24 de octubre
TAGUCHII

3 al 7 de diciembre

#### Centro de Competitividad Internacional

Seminario sobre Innovación Tecnológica 26 y 27 de noviembre

### Centro de Investigación en Informática

Seminario de Sistemas Teleinformáticos y de Comunicaciones de la Empresa

Módulo V 12 y 13 de octubre Módulo VI 23 y 24 de noviembre

#### Centro de Inteligencia Artificial

III Simposium de Inteligencia Artificial 22 al 26 de octubre

#### Centro de Sistemas de Manufactura

IV Reunión Nacional de CAD/CAM y V Conferencia Internacional de Tecnología Avanzada

## Centro de Óptica

#### VI Diplomado en Fibras Ópticas

Introducción a los conceptos de la transmisión de información por fibras ópticas

16 y 17 de noviembre
Tipos de cables de fibra óptica.

7 y 8 de diciembre
Técnicas de instalación y empalme

11 y 12 de enero

6 al 10 de noviembre

#### I Diplomado en Láser y sus Aplicaciones

Introducción a los conceptos de los sistemas láser

Tipos de láser y sistemas láser comerciales

Diseño y funcionamiento de un sistema láser

Potencia y seguridad en un sistema láser

19 y 20 de octubre
23 y 24 de noviembre
14 y 15 de diciembre
18 y 19 de enero

# Centro de Automatización y Control de Procesos Industriales

# Diplomado en Control de Procesos por Computadora

MóduloV12 y 13 de octubreMóduloVI2 y 3 de noviembreMóduloVII16 y 17 de noviembreMódulo VIII30 de noviembre y 1° de dic.

# Directorio

#### DIVISIÓN DE GRADUADOS E INVESTIGACIÓN

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

#### Programa de Graduados en Administración

Dr. Jaime Alonso Gómez Aguirre Director Aulas II 3er. Piso Tel. 582000 ext. 5015 y 5016

# Programa de Graduados en Agricultura

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

## Programa de Graduados en Informática

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

## Programa de Graduados en Ingeniería

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

## Programa de Graduados en Química

Dr. Xorge A. Domínguez Sepúlveda Director Aulas I 404 Tel. 582000 ext. 4510 y 4511

# Departamento de Proyectos Especiales

Ing. Mario Lozano Rodríguez Director Talleres III Tel. 582000 ext. 5050 y 5051

## Departamento de Seguridad Industrial

Ing. Marco A. Ledezma Loera Director Aulas IV 241 Tel. 582000 ext. 5046 y 5047

#### Centro de Calidad

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

#### Centro de Competitividad Internacional

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

#### Centro de Investigación en Informática

Ing. Jorge L. Garza Murillo Director CETEC Nivel VI Torre Norte Tel. 582000 ext. 5075 y 5076

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

Ing. Adriana Serrano Córdoba Directora División de Ciencias y Humanidades Aulas II 343 Tel. 582000 ext. 4541 y 4542

#### Centro de Electrónica y Telecomunicaciones

Ing. Fernando Morales Garza Director CETEC Nivel VI Torre Sur Tel. 582000 ext. 5020 y 5021

#### Centro de Inteligencia Artificial

Ing. Francisco Cantú Ortiz Director CETEC Nivel V Torre Sur Tel. 582000 ext. 5130 y 5131

#### Centro de Sistemas de Manufactura

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

#### Centro de Óptica

Lic. Ricardo Contreras Jara Director División de Ciencias y Humanidades CETEC Nivel IV Torre Sur Tel. 582000 ext. 4640 y 4641

# Centro de Automatización y Control de Procesos Industriales

Dr. José de Jesús Rodríguez Ortiz Director División de Ingeniería y Arquitectura Talleres II Tel. 582000 ext. 5475 y 5476

