

Transferencia



Programas de Graduados e Investigación
ITESM Campus Monterrey

OCTUBRE 1988



Transferencia

Año 1. Número 4. Octubre 1988.

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. Se edita trimestralmente en el Centro de Desarrollo Industrial, Aulas II 125, Teléfono: 58 20 00 extensiones 5076 y 5077.

Ave. Eugenio Garza Sada 2501 Sur, Mty. N.L., C.P. 64849

Este número se imprimió en los talleres de PROCESO GRAFICO, S.A. Matamoros Poniente 585. Esta edición consta de 2000 ejemplares .

Su distribución es gratuita tanto en México como en el extranjero.

Permisos en Trámite.

Director de la División de Graduados e Investigación:

Dr. Fernando J. Jaimes Pastrana

Director del Centro de Desarrollo Industrial

Ing. Jorge Luis Garza Murillo

Coordinadora Editorial: Lic. Susan Fortenbaugh

Colaboradores: Lic. Graciela González, Lic. Francisco Becerra,

Lic. Humberto Cantisani, Lic. Patricia Aldape

y Lic. Cecilia Figueroa.

Impresión: Proceso Gráfico, S.A.

Nuestra Portada

La calidad, tema de mucha actualidad, ha inspirado el diseño de la portada que representa escalas del camino hacia la calidad, mediante herramientas de control estadístico del proceso, Método Taguchi y diseño de experimentos. La investigación, promoción e implantación de estos dos sistemas para lograr la calidad forman parte de la labor de profesores investigadores especializados y alumnos de posgrado del ITESM, Campus Monterrey.

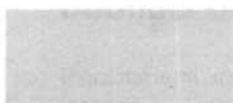


Diseño: Lic. César Saucedo

Contenido

NOTAS GENERALES

2



Cuatro extranjeros distinguidos visitan al Centro de Calidad
El proyecto IBM-ITESM: 1984 -1988
Se inician operaciones en el CETEC
Primer investigador privado distinguido en el Sistema Nacional de Investigadores
Investigador del ITESM recibe apoyo de Europa para investigación
I Simposium Internacional de Inteligencia Artificial
III Conferencia Internacional de Tecnología Avanzada
Competitividad y perspectiva de la economía mexicana. Temas de la reunión
CIEMEX-WEFA

EN EL POSGRADO

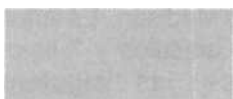
8



Desarrollo de lineamientos para la elaboración de manuales de software
Programa de Graduados en Química celebra 25 años de trabajo e investigación

EN LA INVESTIGACIÓN

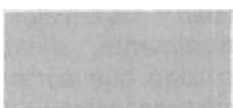
11



Centro de Calidad
Gran evento en noviembre
Centro de Desarrollo Industrial
Generador de Prototipos, primera fase del Proyecto GEMA
Centro de Electrónica y Telecomunicaciones
Tele Respuesta: Una idea hecha realidad
Centro de Investigación en Informática
Fácil, versátil y a colores: MacPlanner apoya a la planeación
Centro de Sistemas de Manufactura
Centro de Ingeniería de Diseño Computarizado
Centro de Óptica
El Centro de Óptica: Láser, holografía, fibras ópticas y materiales ópticos
Centro de Automatización y Control de Procesos Industriales
CACPI experimenta con robots que "ven"
Agricultura
Técnica antigua con aplicaciones modernas ventajosas

AVANCES Y PROYECTOS

22



Centro de Calidad
Coordinador del Programa Ford-ITESM en Suecia
Centro de Desarrollo Industrial
Exitosa colaboración con el Dr. Héctor Hernández
Centro de Electrónica y Telecomunicaciones
Consola modular de iluminación
Controlador de motores de corriente eléctrica
Centro de Investigación en Informática
Sistema experto para la interpretación de exámenes psicométricos
Centro de Sistemas de Manufactura
Laboratorio de Manufactura

PRÓXIMOS EVENTOS

24



Calendario

Cuatro extranjeros distinguidos visitan al Centro de Calidad

En los próximos meses, el Centro de Calidad recibirá a cuatro visitantes de renombre internacional por sus aportaciones a la calidad y la estadística. De los Estados Unidos llegarán el Dr. George Box y el Sr. Lawrence Sullivan y de Japón, el Dr. Genichi Taguchi y el Ing. Junji Noguchi.

El programa de trabajo de estos distinguidos visitantes contempla dos partes: una jornada de planeación y evaluación de los programas del Centro de Calidad y otra de intercambio o curso abierto con especialistas de empresas.

A continuación, se presentan cápsulas de la vida profesional de los cuatro visitantes.



Dr. George Box

Los profesionales de la estadística reconocen a su colega George Box como el máximo estadístico de nuestros tiempos. Fue pionero en la aplicación de la estadística en procesos continuos, sobre todo en la industria química y

petroquímica. Su contribución a la estadística radica precisamente en la optimización de procesos y productos, tema que le ocupa desde 1950.

El Dr. Box recibió su título profesional y su doctorado en estadística matemática de London University. De la misma universidad tiene también el grado de Doctor en Ciencias y de la Universidad de Rochester, el grado de Doctor en Ciencias Honoris Causa. En los 14 años iniciales de su vida profesional, el Dr. Box estuvo relacionado con el área de la química, primero en la Chemical Defense Experiment Station de Portón, Inglaterra durante la guerra y luego en Imperial Chemical Industries, Ltd. de la ciudad de Manchester. Ha sido catedrático de estadística en la Universidad de Wisconsin en Madison desde 1968

y profesor visitante en las universidades de North Carolina y Harvard de los Estados Unidos y de la Universidad de Essex en Inglaterra. Desde 1986 el Dr. Box ha sido Director de Investigación del Centro de Mejora de Calidad y Productividad de la Universidad de Wisconsin en Madison. Es autor de más de 100 artículos y 7 libros y miembro de las siguientes sociedades: American Academy of Arts and Sciences, The Royal Society, Instituto of Mathematical Statistics y American Statistical Association. Asimismo, ha recibido la Medalla del Imperio Británico, la Medalla Shewhart de la American Society for Quality Control, la Medalla Guy en Plata de la Royal Statistical Society y la Medalla "Wilkes Memorial" de Estados Unidos. En 1987, el Dr. Box fue asesor en la Medalla de Calidad del Presidente (de los Estados Unidos).



Ing. Junji Noguchi

El Ing. Junji Noguchi es Director General de JUSE (Ja-

panese Union of Scientists and Engineers), organización privada de empresarios y científicos en calidad japoneses. Fundada por ingenieros jóvenes en la década de los cincuenta tras la visita al Japón del Dr. W. Edwards Deming, JUSE ha llegado a ser la institución más importante del mundo en el Control Total de Calidad.

Entre las actividades y servicios que realiza JUSE se incluyen la investigación, la organización de grupos de reflexión, la impartición de cursos en todo el mundo, la edición de publicaciones y la asesoría a empresas.

Es especialmente digna de mención su coordinación en la otorgación del Premio Deming, el mes de la calidad y los círculos de calidad. Actualmente, existen círculos de calidad que cumplen con características establecidas por JUSE en más de cincuenta países del mundo, entre ellos, México.

El Ing. Noguchi es la autoridad mundial más calificada en el conocimiento intercultural del CWQC (Company-Wide Quality Control - Control de calidad aplicada a toda la empresa).



Sr. Lawrence Sullivan

El Sr. Lawrence P. Sullivan es egresado de Albion College con

título en economía y ha hecho estudios de nivel posgrado en estadística en la Universidad de Detroit y la Universidad Wayne State. Durante muchos años ha estado relacionado con la industria automotriz y el área de la calidad en los Estados Unidos. Fue gerente de confiabilidad, garantía y aseguramiento de calidad para las operaciones de carrocería y montaje de la Ford Motor Company.

En 1981 bajo la dirección del Dr. Edwards Deming, organizó el Ford Supplier Instituto. En 1985 facilitó la creación del American Supplier Institute (ASI), organización educativa sin fines de lucro

que promueve la implantación de sistemas para lograr la calidad entre empresas norteamericanas. Actualmente es el director general del ASI.

Ha contribuido artículos a diversas jornadas profesionales y fue ganador del Premio por Excelencia Editorial de la Jornada de Ingeniería de Carrocería en 1983. Posteriormente, mereció el primer Premio Taguchi por tres años de labor en la promoción del Método Taguchi en los Estados Unidos.

Es reconocida su aportación al desarrollo del "Quality Function Deployment" (Despliegue de la Función de Calidad).



Dr. Genichi Taguchi

La contribución del Dr. Taguchi a la calidad ha sido en la

combinación de métodos estadísticos e ingenieriles para lograr el mejoramiento rápido en costos y calidad, optimizando el diseño de productos y procesos de manufactura. En Japón, sus técnicas han sido aplicadas durante los últimos 30 años.

El Dr. Taguchi recibió su formación profesional en la Universidad de Kiryu en la carrera de ingeniería mecánica. El título de Doctor en Ciencias te fue otorgado por la Universidad de Kyushu. Ha sido profesor en el Instituto Tecnológico de Nanjing en China y, hasta 1982, en la Universidad de Aoyama Gakuin en Japón. También

ha laborado como investigador asociado en la Universidad de Princeton de los Estados Unidos.

Es autor de más de 20 libros, muchos de los cuales han sido traducidos a otros idiomas. En 1986 recibió la prestigiosa Medalla por Excelencia en la Tecnología "Willard F. Rockwell" que otorga el Instituto Internacional de la Tecnología en reconocimiento de la contribución del premiado a la generación, transferencia y aplicación de la tecnología en bien de la humanidad. Además, en cuatro ocasiones ha ganado el Premio Deming en Japón

El Proyecto IBM - ITESM: 1984 -1988

En 1984, IBM de México y el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, ITESM, firmaron un convenio para iniciar un esfuerzo continuo y compartido de investigación y desarrollo. Los objetivos espe-

cíficos del convenio fueron los de formar recursos humanos y de contribuir al mejoramiento de la productividad en beneficio de la industria nacional. Juntas, las dos organizaciones han buscado lograr estos objetivos mediante una

amplia serie de programas que conforman el Proyecto IBM-ITESM.

Con un efecto multiplicador, los programas iniciales han generado programas y proyectos adicionales y la integración del Programa de



Sr. Lawrence Sullivan

El Sr. Lawrence P. Sullivan es egresado de Albion College con

título en economía y ha hecho estudios de nivel posgrado en estadística en la Universidad de Detroit y la Universidad Wayne State. Durante muchos años ha estado relacionado con la industria automotriz y el área de la calidad en los Estados Unidos. Fue gerente de confiabilidad, garantía y aseguramiento de calidad para las operaciones de carrocería y montaje de la Ford Motor Company.

En 1981 bajo la dirección del Dr. Edwards Deming, organizó el Ford Supplier Instituto. En 1985 facilitó la creación del American Supplier Institute (ASI), organización educativa sin fines de lucro

que promueve la implantación de sistemas para lograr la calidad entre empresas norteamericanas. Actualmente es el director general del ASI.

Ha contribuido artículos a diversas jornadas profesionales y fue ganador del Premio por Excelencia Editorial de la Jornada de Ingeniería de Carrocería en 1983. Posteriormente, mereció el primer Premio Taguchi por tres años de labor en la promoción del Método Taguchi en los Estados Unidos.

Es reconocida su aportación al desarrollo del "Quality Function Deployment" (Despliegue de la Función de Calidad).



Dr. Genichi Taguchi

La contribución del Dr. Taguchi a la calidad ha sido en la

combinación de métodos estadísticos e ingenieriles para lograr el mejoramiento rápido en costos y calidad, optimizando el diseño de productos y procesos de manufactura. En Japón, sus técnicas han sido aplicadas durante los últimos 30 años.

El Dr. Taguchi recibió su formación profesional en la Universidad de Kiryu en la carrera de ingeniería mecánica. El título de Doctor en Ciencias te fue otorgado por la Universidad de Kyushu. Ha sido profesor en el Instituto Tecnológico de Nanjing en China y, hasta 1982, en la Universidad de Aoyama Gakuin en Japón. También

ha laborado como investigador asociado en la Universidad de Princeton de los Estados Unidos.

Es autor de más de 20 libros, muchos de los cuales han sido traducidos a otros idiomas. En 1986 recibió la prestigiosa Medalla por Excelencia en la Tecnología "Willard F. Rockwell" que otorga el Instituto Internacional de la Tecnología en reconocimiento de la contribución del premiado a la generación, transferencia y aplicación de la tecnología en bien de la humanidad. Además, en cuatro ocasiones ha ganado el Premio Deming en Japón

El Proyecto IBM - ITESM: 1984 -1988

En 1984, IBM de México y el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, ITESM, firmaron un convenio para iniciar un esfuerzo continuo y compartido de investigación y desarrollo. Los objetivos espe-

cíficos del convenio fueron los de formar recursos humanos y de contribuir al mejoramiento de la productividad en beneficio de la industria nacional. Juntas, las dos organizaciones han buscado lograr estos objetivos mediante una

amplia serie de programas que conforman el Proyecto IBM-ITESM.

Con un efecto multiplicador, los programas iniciales han generado programas y proyectos adicionales y la integración del Programa de

Tecnología Avanzada para la Producción. Este Programa, que se lleva a cabo en los campus Monterrey, Querétaro y Estado de México, tiene dos finalidades principales. Por el lado educativo, busca la formación de recursos humanos especializados para la investigación o docencia en el ámbito académico y para el desarrollo y la administración de tecnología sofisticada en el medio industrial.

En el área del desarrollo e investigación, se pretende proporcionar resultados y herramientas que reduzcan el tiempo que se tarda en trasladar la tecnología del laboratorio a la planta productiva.

El Programa se lleva a cabo en centros especializados de los cuales el Centro de Investigación en Informática y el Centro de Sistemas de Manufactura son resultados directos del Proyecto IBM-ITESM. En los campus de Estado de México y Monterrey, se han construido nuevos edificios para proporcionar un lugar adecuado para la realización del trabajo de los profesores investigadores de los centros y los alumnos de posgrado que colaboran con ellos.

Las actividades comprendidas dentro del Proyecto IBM-ITESM se han enfocado hacia cuatro áreas básicas que son:

* El fortalecimiento de los programas académicos de posgrado y la investigación aplicada en manufactura apoyada por computadora a través de los Centros de Ingeniería de Diseño Computarizado (CIDC), establecidos en Querétaro, el Estado de México y Monterrey.

* La interconexión de computadoras IBM del Sistema ITESM mediante redes nacionales e internacionales.

* El desarrollo de sistemas educativos interactivos para apoyar el proceso enseñanza-aprendizaje en los niveles de profesional y posgrado.

* El uso y desarrollo de sistemas expertos.

¿Los Centros de Ingeniería de Diseño Computarizado (CIDC)

Los CIDC funcionan en Monterrey, Querétaro y el Estado de México dentro de los Centros de Sistemas de Manufactura de los tres campus. En ellos se manejan sofisticados paquetes de software como CADAM (Computer Aided Design and Manufacturing), CAEOS (Computer Aided Engineering Design System) and CBDS II (Circuit Board Design System) en proyectos de investigación para la industria y como herramienta de aprendizaje para alumnos de profesional y de posgrado. Otro logro en el campo educativo ha sido la creación de la maestría en sistemas de manufactura en los tres campus. Los beneficios educativos se extienden al sector industrial por medio de cursos y seminarios de especialización.

La Interconexión de computadoras IBM

La intercomunicación de los campus del Sistema ITESM mediante redes computacionales en forma interna así como con universidades en el extranjero agiliza mucho la obtención de información y una mejor utilización de recursos. A nivel internacional en el año de 1986 el Campus Monterrey se convirtió en el primer miembro latinoamericano de la red BITNET, la cual funciona como red interuniversitaria mundial. Posteriormente se logró la conexión de los campus del Sistema ITESM vía el satélite Morelos.


Desarrollo y uso de sistemas educativos Interactivos

El número de maestros y alumnos que aprovechan las ventajas de herramientas computacionales en sus clases y para sus proyectos particulares se ha incrementado debido a la adquisición de más equipo y software y la creación de espacios y servicios especiales como el Centro Integrado de Computación Administrativa. Este Centro funciona como un aula activa en donde los alumnos y maestros de administración y ciencias sociales se ponen en contacto directo con las herramientas computacionales durante las sesiones de clase.

Sistemas expertos

Los sistemas expertos, o sistemas basados en el conocimiento, constituyen un área de mucho estudio dentro de la inteligencia artificial por su gran potencial para ahorrar tiempo y para optimizar el conocimiento de especialistas. La investigación y desarrollo de sistemas expertos se llevan a cabo en quince proyectos distribuidos en las áreas de agronomía, actividad académica, medicina, ciencias computacionales y lingüística.

Beneficios del Proyecto IBM-ITESM

El Proyecto IBM-ITESM ha jugado un papel importante en la trayectoria del ITESM en estos últimos cuatro años, ayudando a fortalecer su misión básica de formar profesionales y posgraduados a niveles de excelencia en el campo de su especialidad. Asimismo, ha contribuido al impulso de la investigación y desarrollo que estrecha aun más las relaciones del Instituto con la industria mediante proyectos que se dirigen a la resolución de problemas concretos de la empresa. 

Se inician operaciones en el CETEC

Desde septiembre se iniciaron operaciones en algunos niveles del nuevo Centro de Tecnología Avanzada para la Producción, CETEC. A partir del día 12, los alumnos acuden a las salas de computadoras instaladas en el primer nivel que anteriormente se alojaron en el cuarto piso de la Biblioteca Central. Poco después se abrió la sala de computadoras del segundo nivel y se trasladaron el Centro Electrónico de Cálculo al sótano del CETEC y el Centro de Ingeniería de Diseño Computarizado (CIDC) al cuarto nivel.

Durante los meses de noviembre y diciembre, los planes actuales contemplan el traslado de los demás ocupantes. Su

distribución en el CETEC quedará de la siguiente manera:

3° Nivel: Dirección de la División de Graduados e Investigación, Centro de Calidad.

4° Nivel: Centro de Ingeniería de Diseño Computarizado, laboratorios del Centro de Sistemas de Manufactura, laboratorios del Centro de Investigación en Informática.

5° Nivel: Centro de Sistemas de Manufactura, Centro de Investigación en Informática.

6° Nivel: Centro de Desarrollo Industrial,

laboratorios del Centro de Electrónica y Telecomunicaciones.

7° Nivel: Centro de Competividad Internacional, Centro de Desarrollo de Emprendedores, Centro de Electrónica y Telecomunicaciones.

8° Nivel: Salas de Toma de Decisiones. 



Primer investigador privado distinguido en el Sistema Nacional de Investigadores

En marzo pasado el Dr. Xorge A. Domínguez, Director del Programa de Graduados en Química y del Departamento de Química, recibió la distinción de Investigador de Nivel III dentro del Sistema Nacional de Investigadores. Este nombramiento reviste gran importancia ya que el Dr. Domínguez es el primer investigador de instituciones privadas que recibe este nombramiento dentro del Sistema Nacional de Investigadores.

El Sistema Nacional de Investigadores fue creado en el año de 1983 por el Gobierno Federal como una forma de apoyo y reconocimiento a los investigadores destacados de universidades e instituciones gubernamentales. Dentro del Sistema Nacional de Investigadores existen tres niveles, siendo


el nivel III el que agrupa a los investigadores más brillantes y con más trayectoria.

El Dr. Domínguez, quien llegó al ITESM hace 40 años, es graduado de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional en 1950. De 1951 a 1952 estudió la Maestría en Ciencias en la Universidad de Harvard y en 1964 obtuvo el Doctorado en Química de la Universidad de Texas en Austin.

En 1970 la Universidad Autónoma de Guadalajara le otorgó un Doctorado Honoris Causa. Es editor de la *Revista Latinoamericana de Química* y autor de más de 36 libros y más de 240 artículos, mismos que se han

publicado en revistas especializadas como *Phytochemistry*, *Planta Medica*, *Journal of Organic Chemistry* y *Journal of the American Chemical Society*. Como resultado directo de sus



investigaciones ha descubierto más de 250 compuestos. En los años de 1984, 1986 y 1987 fue ganador de premios nacionales de química. 

Investigador del ITESM recibe apoyo de Europa para investigación

El Dr. Daniel Meade Monte-verde, coordinador del Programa de Computación Científica de la División de Graduados e Investigación e investigador del Centro de Calidad, fue seleccionado por la Academia de Ciencias del Tercer Mundo (Third World Academy of Sciences - TWAS) para recibir apoyo financiero en su proyecto de investigación sobre computación en paralelo.

Egresado del ITESM, donde estudió la carrera de Ciencias Físicas, el Dr. Meade realizó estudios de maestría en la Universidad de Florida en Gainesville y posteriormente, el Doctorado con especialidad en Matemáticas Computacionales en la Universidad de California en Berkeley.

Ha sido catedrático en varias universidades e investigador

del Electric Power Research Institute en Palo Alto, California y del Southwest Research Institute en San Antonio, Texas.

Actualmente, el Dr. Meade está trabajando en el área de



análisis numérico para métodos no convencionales de elementos finitos en la solución aproximada de ecuaciones diferenciales parciales de tipo elíptico, aprovechando algunas propiedades de los "multiplicadores de Lagrange" que

permitan realizar operaciones numéricas en paralelo.

El TWAS es una organización con sede en el International Center for Theoretical Physics (Centro Internacional para la Física Teórica) en Trieste, administrada por el gobierno de Italia con fondos del mismo país y del Canadá. Tiene como objetivo apoyar proyectos de investigación que permitan crear las condiciones necesarias para el avance de alto nivel de la ciencia y la tecnología en países en desarrollo.

El TWAS fue creada en 1983 y su presidente es el Dr. Abdus Salam, físico pakistano que recibió el Premio Nobel de Física en 1979.

I Symposium Internacional de Inteligencia Artificial

El Centro de Investigación en Informática (CII) organiza el Primer Symposium de Inteligencia Artificial, que se llevará a cabo del 24 al 28 de octubre próximo en el Auditorio Luis Elizondo.

La coordinadora del evento es la Ing. Lorena Guadalupe Gómez M., investigadora de tiempo completo en el CII.

Los objetivos de este Symposium son el dar a conocer los avances de la inteligencia artificial, las técnicas que utiliza, su aplicación en la solución de problemas reales y las aplicaciones que actualmente se están realizando dentro de este campo en México y en otros países.

El evento está dirigido a profesionistas, profesores y estudiantes relacionados con el área de la computación, instituciones y centros de investigación e industrias en general.

El programa del evento consiste en dos partes: Un tutorial que consta de un curso introductorio al área de inteligencia artificial y una serie de conferencias sobre temas de inteligencia artificial y sistemas expertos.

Estas conferencias serán impartidas por profesores y profesionistas de renombradas universidades y centros de investigación de México y del

extranjero. Entre los conferencistas se encuentran:

Dr. Woodrow Bledsoe de la Universidad de Texas en Austin; Dr. Robert Cartwright de la Universidad de Rice; Dr. Gerhard Fisher de la Universidad de Colorado; Dr. Randy Goebel de la Universidad de Alberta, Canadá; Dr. Masaru Tomita de la Universidad Carnegie-Mellon; Dr. Adolfo Guzmán de Microelectronics and Computer Technology Corporation (MCC) de Austin, Texas.

Se entregará a los participantes del evento un impreso de las conferencias impartidas; además habrá exposición de equipo y eventos sociales.

III Conferencia Internacional de Tecnología Avanzada

Los días 27 y 28 de octubre se llevará a cabo la III Conferencia Internacional de Tecnología Avanzada que tiene como objetivo ilustrar el estado del arte, así como las perspectivas en el uso de la computadora en áreas estratégicas de desarrollo como son: manufactura, medicina, biotecnología, nuevos materiales e ingeniería avanzada.

El evento está caracterizado por un enfoque científico dado los temas que desarrollarán los expositores además del intercambio que se establecerá entre investigadores del Instituto y prestigiados conferencistas de universidades extranjeras.

Con este nuevo enfoque la comunidad académica recibe un beneficio en cuanto a la actualización de temas asociados con las aplicaciones tan diversas que se le da a la computadora.

Por medio de eventos de este tipo la División de Graduados e Investigación proporciona a sus colaboradores industriales la oportunidad de mantenerse actualizados en las áreas más sobresalientes de la computación, así como con los nuevos campos de investigación y aplicación.

Los conferencistas y los temas que tratarán en sus ponencias son los siguientes:

Dr. Sarah Hood
Thomas J. Watson Research
Center "*Diseño electromecánico*"

Dr. Richard W. Bailey
Engineering Research Center for
Net Shape
"*Metal-mecánica*"


Dr. Julio César Díaz
University of Tulsa
"*Computación científica*"

Dr. Andrés Treviño Bazan
Consultor privado
"*Diseño de catalizadores asistido
por computadora*"

Mr. Owen Spannaus
Ingersoll Engineers, I.N.C.
"*Implantación de Tecnología
Avanzada y Manufactura*"

Mr. John Pace
IBM Corporate Technical
Institutos
"*Manufactura integrada por
computadora*"

Dr. Julio Hamel
CAE Internacional
"*Ingeniería asistida por
computadora*"

Dr. Jack Rozental
University of Wisconsin
"*Adelantos en detección de
tumores cerebrales*" 

Competitividad y perspectiva de la economía mexicana Temas de la reunión CIEMEX-WEFA

Los días 5, 6 y 7 de octubre el ITESM, Campus Monterrey será anfitrión de la XX Junta del Modelo Automotriz y de la LIX Junta Trimestral del Modelo Macro de la Economía Mexicana del grupo CIEMEX-WEFA (Centro de Investigación Econométrica de México y Wharton Econometric Forecasting Associates).

La reunión, que se llevará a cabo en la Sala Mayor de Rectoría, será inaugurada por el Dr. Rafael Rangel Sostmann, Rector del Sistema ITESM, y presidida por el Dr. Fernando Jaimes Pastrana, Director de la División de Graduados e Investigación.

Dentro del evento, el grupo CIEMEX-WEFA presentará las proyecciones alternativas para la economía mexicana en los


próximos seis años. Además, se tendrán tres sesiones panel sobre los temas de "Competitividad internacional", "Perspectivas de corto y mediano plazo de la economía mexicana" y "Análisis de la coyuntura política".

Sobre el primer tema expondrán el C.P. Humberto Jasso Barrera; Director del Sector Bienes de Capital del Grupo Vitro; el Ing. José Rivera, Director General de Tremec; y el Ing. Roberto Rodríguez Puente, Vicepresidente del Grupo Cydsa.

El segundo tema lo desarrollarán el Dr. Manuel Lasaga, Vicepresidente y Director de Economía Internacional del Southeast Bank de Miami; el Dr. Luis Alberto Pérez Aceves, Director Adjunto de Nacional Financiera y Director General de Mexicana de

Cobre, S. A. de C. V.; y el Dr. Víctor L. Urquidi, profesor e investigador de El Colegio de México.

El último tema lo abordarán el Dr. Manuel Ceballos R., investigador de El Colegio de la Frontera Norte y el Dr. Manuel Villa Aguilera, profesor e investigador de ciencias políticas de El Colegio de México.

La reunión proporcionará a economistas, funcionarios de planeación y finanzas de importantes empresas de los sectores público y privado y directivos y profesores del ITESM la oportunidad de intercambiar ideas sobre los resultados del modelo econométrico de CIEMEX con el fin de enriquecer y validar la prospectiva de la economía mexicana presentada en las proyecciones del modelo. 

Desarrollo de lineamientos para la elaboración de manuales de software

Por: Lic. Miguel Alberto Solano López de Ortigosa

Este artículo destaca algunos puntos sobresalientes de la tesis "Desarrollo de una guía para la elaboración de una documentación de usuario" presentada por el autor para la obtención de l grado académico de Maestro en Ciencias con especialidad en Sistemas de Información en mayo de 1988.

Con el crecimiento vertiginoso de la industria de equipo computacional, se ha visto el crecimiento paralelo de una gran industria de desarrollo de paquetes de software. Cada vez más empresas e instituciones producen software para mercados muy diversos en complejidad, amplitud y necesidades. Sin embargo, las personas-usuarios que integran un mercado de cualquier tipo tienen una necesidad común: documentación o manuales que les permiten obtener el mayor provecho del paquete.

Con mucha frecuencia la documentación no cumple adecuadamente esta función porque los desarrolladores carecen de conocimientos y/o preparación suficientes para la elaboración de manuales. Remediar esta situación resulta difícil porque en la actualidad no existe propiamente "un manual para hacer manuales" y la bibliografía disponible sobre el tema no siempre tiene respuestas aplicables a un proyecto dado. Por otra parte, depender únicamente de las enseñanzas de la experiencia resulta largo y costoso en términos de tiempo y dinero y no garantiza la ausencia de fracasos intermedios en el proceso del aprendizaje.

Por lo tanto, en un proyecto reciente de documentación de software se decidió utilizar los lineamientos provenientes de fuentes bibliográficas filtrados por una experiencia práctica con la esperanza no sólo de producir documentación funcional sino de aportar una guía efectiva para el proceso.

El paquete de software que se documentó fue MAIN (Manufactura y Administración Integral). El análisis, diseño y programación del paquete fueron realizados en Venezuela mediante el trabajo conjunto de UNISYS de Venezuela y una empresa particular.

Por otra parte, depender únicamente de las enseñanzas de la experiencia resulta largo y costoso en términos de tiempo y dinero y no garantiza la ausencia de fracasos intermedios en el proceso del aprendizaje.

La elaboración de manuales para MAIN, con el objeto de comercializar el sistema, fue realizada por el Departamento de Sistemas de Información del ITESM, Campus Monterrey.

El producto final de la investigación fue la identificación de lineamientos a seguir en los puntos claves de la elaboración de ma-

nuales, como son: planeación, audiencia, escritura, manejo de las revisiones, gráficas e ilustraciones y la producción del documento. De éstos, los lineamientos y herramientas que destacaron en forma particular fueron los que se refieren a la audiencia.

Durante toda la investigación fue patente la necesidad de tener una identificación clara de cómo está constituida la audiencia, o sea, las personas que directa o indirectamente utilizan la documentación. Esto se ve reflejado finalmente en los lineamientos obtenidos en donde se proporciona una serie de herramientas de las cuales a continuación se mencionan las de más importancia:

1.- Audiencia Principal y Audiencia Indirecta. Inicialmente se propone la identificación de dos niveles de audiencia, que representan el nivel de relación entre el usuario y el sistema. En el primero el usuario tiene una relación directa con el sistema y sus funciones están estrechamente relacionadas con el uso de la aplicación computacional. En el segundo nivel, el usuario tiene que trabajar sólo ocasionalmente con el sistema, no existe una relación directa y la ocupación principal del usuario no está relacionada con el uso de la aplicación.

Esta primera identificación da una aproximación inicial que permite conocer las características elementales de la audiencia, y por tanto, sus necesidades, tales como tipo de lenguaje, tipo de ilustraciones, etc.

2.- Como segunda herramienta propuesta se utiliza la definición del ancho y profundidad de la audiencia. Estos conceptos orientan acerca de los tópicos que se incluyen en el contenido de los manuales. Cuando se habla de profundidad se refiere al nivel de detalle que la audiencia debe conocer acerca de un tópico en especial. Un ejemplo de una audiencia con mucha profundidad sería la formada por los técnicos de mantenimiento del sistema. En este caso para garantizar la confiabilidad del sistema, se debe de conocer a detalle todo lo relacionado con los problemas y sus posibles soluciones.

El ancho de la audiencia se refiere al número y diversidad de los usuarios de un manual. Ejemplos de manuales para audiencias anchas son los manuales de introducción o presentación de los sistemas, o también los manuales que describen procedimientos ejecutados por toda o gran parte de la audiencia como la operación de impresoras o terminales.

Al conocer el ancho y profundidad de la audiencia, se inicia el trabajo de entender cómo será el contenido del manual con respecto a quien va dirigido. Esto servirá como apoyo en el uso de las siguientes herramientas propuestas.

3.- La siguiente herramienta a utilizar es la clasificación de la audiencia con base en diferentes criterios. Al utilizar esta clasificación, se garantiza que se llegue a un mejor conocimiento de la audiencia. A continuación se listan los criterios de clasificación más significativos:

- **Experiencia computacional:** Se refiere al conocimiento que tiene el usuario acerca del equipo donde se ejecuta la aplicación.


- **Uso de la aplicación:** No todos los usuarios manejarán el sistema de igual manera. Se pueden identificar cuatro diferentes tipos de usos: completo, en partes, ocasional e indirecto.

- **Ocupación del usuario:** Ayuda a conocer cómo se relaciona la audiencia con los tópicos que cubrirá el manual, indica cómo debe ser la presentación y terminología a utilizar.

- **Conocimiento del área de aplicación:** Se refiere a la experiencia en el tema o materia a la cual pertenece el paquete o sistema. Aquí se hace patente la necesidad de conocer qué sabe el usuario del área de aplicación. El hecho de que sea un experto computacional no garantiza que podrá operar cualquier paquete.

4.- Como última herramienta, se propone el uso de una matriz audiencia-tópicos que da una visión gráfica de la relación de los temas del contenido de la documentación y las personas que integran la audiencia. La matriz se forma colocando los elementos de la audiencia en el eje de las coordenadas y los tópicos de la documentación en el eje de las abscisas.

En los puntos donde se cruzan los elementos de la audiencia con los tópicos, se coloca un número (en una escala de 1 a 3) que indica el nivel de detalle que requiere el elemento del tópico en cuestión. Esta expresión gráfica facilita la apreciación de la distribución y diseño de la documentación. Además, puede hacer notar la conveniencia de elaborar distintos manuales para varias audiencias dentro del mismo paquete de software.

**Copias de esta tesis se encuentran en la Biblioteca Central del Campus Monterrey o en la dirección del Programa de Graduados en Informática. *

Programa de Graduados en Química celebra 25 años de trabajo e investigación

En 1963, con el objetivo de formar investigadores y realizar investigación en el área de química, se establece el Programa de Graduados en Química. El nuevo Programa no fue producto de inspiración repentina sino del proceso de creatividad académica que se

gestaba en el ITESM a través de profesores y directivos formados en la efervescencia intelectual que vivía México en las décadas de los cuarenta y los cincuenta.

Hasta ese momento, tanto la investigación científica como la

educación a nivel de posgrado en México tenían poca tradición y los esfuerzos de este tipo operaban bajo diversos sistemas en unas cuantas instituciones del centro del país. La llegada de intelectuales y eruditos de una Europa en guerra estimuló el interés y la actividad en la inves-

2.- Como segunda herramienta propuesta se utiliza la definición del ancho y profundidad de la audiencia. Estos conceptos orientan acerca de los tópicos que se incluyen en el contenido de los manuales. Cuando se habla de profundidad se refiere al nivel de detalle que la audiencia debe conocer acerca de un tópico en especial. Un ejemplo de una audiencia con mucha profundidad sería la formada por los técnicos de mantenimiento del sistema. En este caso para garantizar la confiabilidad del sistema, se debe de conocer a detalle todo lo relacionado con los problemas y sus posibles soluciones.

El ancho de la audiencia se refiere al número y diversidad de los usuarios de un manual. Ejemplos de manuales para audiencias anchas son los manuales de introducción o presentación de los sistemas, o también los manuales que describen procedimientos ejecutados por toda o gran parte de la audiencia como la operación de impresoras o terminales.

Al conocer el ancho y profundidad de la audiencia, se inicia el trabajo de entender cómo será el contenido del manual con respecto a quien va dirigido. Esto servirá como apoyo en el uso de las siguientes herramientas propuestas.

3.- La siguiente herramienta a utilizar es la clasificación de la audiencia con base en diferentes criterios. Al utilizar esta clasificación, se garantiza que se llegue a un mejor conocimiento de la audiencia. A continuación se listan los criterios de clasificación más significativos:

- **Experiencia computacional:** Se refiere al conocimiento que tiene el usuario acerca del equipo donde se ejecuta la aplicación.


- **Uso de la aplicación:** No todos los usuarios manejarán el sistema de igual manera. Se pueden identificar cuatro diferentes tipos de usos: completo, en partes, ocasional e indirecto.

- **Ocupación del usuario:** Ayuda a conocer cómo se relaciona la audiencia con los tópicos que cubrirá el manual, indica cómo debe ser la presentación y terminología a utilizar.

- **Conocimiento del área de aplicación:** Se refiere a la experiencia en el tema o materia a la cual pertenece el paquete o sistema. Aquí se hace patente la necesidad de conocer qué sabe el usuario del área de aplicación. El hecho de que sea un experto computacional no garantiza que podrá operar cualquier paquete.

4.- Como última herramienta, se propone el uso de una matriz audiencia-tópicos que da una visión gráfica de la relación de los temas del contenido de la documentación y las personas que integran la audiencia. La matriz se forma colocando los elementos de la audiencia en el eje de las coordenadas y los tópicos de la documentación en el eje de las abscisas.

En los puntos donde se cruzan los elementos de la audiencia con los tópicos, se coloca un número (en una escala de 1 a 3) que indica el nivel de detalle que requiere el elemento del tópico en cuestión. Esta expresión gráfica facilita la apreciación de la distribución y diseño de la documentación. Además, puede hacer notar la conveniencia de elaborar distintos manuales para varias audiencias dentro del mismo paquete de software.

**Copias de esta tesis se encuentran en la Biblioteca Central del Campus Monterrey o en la dirección del Programa de Graduados en Informática. *

Programa de Graduados en Química celebra 25 años de trabajo e investigación

En 1963, con el objetivo de formar investigadores y realizar investigación en el área de química, se establece el Programa de Graduados en Química. El nuevo Programa no fue producto de inspiración repentina sino del proceso de creatividad académica que se

gestaba en el ITESM a través de profesores y directivos formados en la efervescencia intelectual que vivía México en las décadas de los cuarenta y los cincuenta.

Hasta ese momento, tanto la investigación científica como la

educación a nivel de posgrado en México tenían poca tradición y los esfuerzos de este tipo operaban bajo diversos sistemas en unas cuantas instituciones del centro del país. La llegada de intelectuales y eruditos de una Europa en guerra estimuló el interés y la actividad en la inves-

ligación y estudio posgrado entre maestros y alumnos.

El ITESM participaba en esta gran inquietud por desarrollar programas definidos de educación a nivel de posgrado e investigación. Bajo la dirección del Ing. Víctor Bravo Ahuja, Rector del ITESM desde 1952, se formaron comités académicos en los años 1956, 1957 y 1958 para discutir la creación del programa de graduados.

La idea del Ing. Bravo Ahuja era de crear algo similar al Instituto de Investigación que había conocido en Caltech (California Institute of Technology) donde había realizado sus estudios de posgrado. Así, se formó la Escuela de Ciencias dentro del Instituto, con representantes de las disciplinas de matemáticas, física y química. Esta Escuela estaba contemplada como la base para la formación de los programas de graduados que se querían establecer.

Tras estos antecedentes organizacionales y con el apoyo del Ing. Fernando García Roel, el Programa de Graduados en Química empieza a funcionar en 1963 con la Maestría en Ciencias, con especialidad en química orgánica. Posteriormente, se agrega la Maestría en Ciencias, con especialidad en fisicoquímica, y en 1967 se inicia el Doctorado en Química.

La actividad académica de los alumnos se distribuye en un 60% del tiempo en formación teórica y en un 40% en la investigación. Beneficia a los alumnos un ambiente de sana competencia intelectual que se puede lograr debido en parte a que los

candidatos provengan de diversas instituciones del país y de Centro y Sudamérica.


La investigación realizada dentro del programa se enfoca a las áreas de cromatografía de gases, fisicoquímica, química analítica, biotecnología y fitoquímica. En la fitoquímica, se concentra la actividad en el estudio de productos naturales, específicamente en plantas medicinales. Según el Director del Programa, el Dr. Xorge A. Domínguez, esta orientación es válida por varias razones.

En primer lugar, después de la alimentación, la recuperación y la conservación de la salud son de los principales impulsos humanos. Las plantas siempre han estado presentes en la elaboración de los medicamentos. Hasta hace aproximadamente 100 a 150 años, la mayoría de los productos medicinales eran de origen vegetal; en la actualidad cerca de un 55% de todas las medicinas se deriva de las plantas.

En segundo lugar, desde el punto de vista docente, el área de plantas medicinales le ofrece al estudiante toda una gama de conocimientos de lo que es la química. Estos conocimientos servirán para

que el alumno los aplique a cualquier campo de la química al que se vaya a dedicar posteriormente.

Por último, México reúne ciertas características que facilitan el estudio de las plantas medicinales. De un total de 20,000 especies vegetales existentes en nuestro país, se considera que 3,000 tienen alguna propiedad curativa. Además, a diferencia de otros países que puedan tener un mayor número de especies, México cuenta con una larga tradición legada por sus antepasados de utilización de materiales vegetales en la curación de enfermedades y heridas.

A través de los años, la labor realizada en el campo de las plantas ha colocado al Departamento de Química entre los tres recintos principales de investigación de fitoquímica en el país, siendo los otros dos la Universidad Autónoma de México y el Instituto Politécnico Nacional. De hecho, la Revista Latinoamericana de Química, que nació en la ciudad de México como medio informativo de los avances mexicanos en fitoquímica, se edita desde 1973 en el ITESM. 



Los días 7 a 10 de noviembre el Auditorio Luis Elizondo del ITESM, Campus Monterrey, será escenario de un evento de mucha importancia para los que practican, investigan o quieren conocer más acerca de los sistemas de calidad en México. En este evento, designado "Experiencias, Casos y Resultados de la Implantación en México del Control Estadístico del Proceso y del Método Taguchi" se celebrarán conjuntamente el IV Congreso Nacional de Metrología y Control de Calidad y el I Simposium Mexicano sobre el Método Taguchi.

La presencia del Dr. Genichi Taguchi, quien sale de su nativo Japón en muy pocas ocasiones, será un motivo de especial interés para los asistentes. Durante una mañana del I Simposium, el Dr. Taguchi expondrá el marco teórico del método que lleva su nombre.

En la actualidad, el control estadístico del proceso y el Método Taguchi son estrategias importantes para México, que enfrenta la necesidad de competir eficazmente con productos extranjeros a nivel nacional e internacional. Estas dos estrategias representan maneras efectivas de elevar la calidad y la productividad sin las inversiones costosas que muchas empresas difícilmente podrían hacer.

El control de proceso es una herramienta de la estadística aplicada que se utiliza para poner los procesos de producción o de servicio en control. Como consecuencia, se reduce la variabilidad en los mismos, la cual es causante de productos y servicios defectuosos o de baja calidad.

Una vez que los procesos estén controlados, se aplica el Método Taguchi para iniciar la etapa de mejora continua mediante la "función de pérdida" y el diseño de parámetros. Es un método concreto de optimización de productos o procesos para lograr disminuir costos y mejorar la posición competitiva.

De esta manera, el control estadístico de proceso y el Método Taguchi se complementan y es precisamente por este carácter complementario que se decidió unir el IV Congreso y el I Symposium en un solo evento celebrado en el mismo lugar en fechas continuas.

Casos "hechos en México"

Asimismo, el nombre del evento en que figuran las palabras "experiencias, "casos" y "resultados" fue escogido para reflejar el enfoque práctico y concreto del contenido y su carácter nacional. No se pretende exponer tecnologías nuevas sino más bien cosechar los frutos de la experiencia de empresas mexicanas que ya han implantado estas estrategias para la calidad. Por lo tanto, la médula del evento será la presentación por las empresas de 18 casos de control estadístico de proceso y de 8 casos del Método Taguchi que han ayudado a elevar su nivel de competitividad.


En este proceso de desarrollo tecnológico, las empresas han contado con la colaboración directa o indirecta de las tres organizaciones que patrocinan este evento: el Centro de Calidad del ITESM, Campus Monterrey; Mitu-

toyo Mexicana, S. A. de C. V. y el American Supplier Institute (ASI).

El ASI es una organización no lucrativa dedicada a la administración de la calidad, tecnología, estadística de calidad y al mejoramiento competitivo de la industria. Su presidente ejecutivo es el Dr. Genichi Taguchi.

Mitutoyo Mexicana, S. A. de C. V. se estableció en México en 1978 en la industria de instrumentos para medición de precisión. Desde sus inicios, ha organizado el Congreso Nacional de Metrología y Control de Calidad con el objetivo de mejorarlos niveles de calidad en la industria nacional.

El Centro de Calidad del ITESM, Campus Monterrey investiga, experimenta y promueve modelos de calidad aptos para el país. Desde 1981 respalda la implantación del control estadístico de proceso que a partir de 1983 se ha llevado a cabo a través del Programa Ford-ITESM. Desde 1985 dirige el programa sobre el Método Taguchi que nace de un convenio con el American Supplier Institute con el fin de aunar esfuerzos para profundizar en los aspectos teóricos, en la experimentación científica y en su divulgación en la industria mexicana.

Mediante la exposición de nuestras empresas, las organizaciones patrocinadoras buscan propiciar el diálogo entre los participantes para el análisis, evaluación y mutuo aprendizaje de las experiencias de implantación. Además, esperan ayudar al desarrollo de modelos de calidad especialmente adecuados a la realidad mexicana. 

Por: Ing. Aleida Villagómez de la Garza e Ing. Pablo Tejeda Zerón

En el Proyecto GEMA (Generador Múltiple de Aplicaciones) se desarrolla un sofisticado paquete de software que se compone básicamente de un lenguaje de programación, un lenguaje de definición y manipulación de datos, un manejador de base de datos y un generador de prototipos, todos ellos interrelacionados mediante un diccionario de datos que crea un ambiente de desarrollo integral. La finalidad de GEMA es la de incrementar la productividad de las personas involucradas en la creación de sistemas computacionales, dándoles herramientas fáciles de usar.

En los últimos años ha existido un acercamiento de usuarios no técnicos hacia los recursos computacionales, lo cual ha traído como consecuencia que estas personas se interesen en desarrollar sus propias aplicaciones o en usar aplicaciones apropiadas para sus necesidades específicas. Esta situación ha originado dos problemas en la interacción usuario-recurso computacional:

(a) Con frecuencia, las herramientas comerciales tienden a ser demasiado simples y no resuelven el problema del usuario; o son demasiado complejas y el usuario tarda mucho en lograr resultados.

(b) El incremento en el uso de computadoras ha creado una demanda constante de sistemas, ocasionando que los usuarios recurran a los especialistas. La relación entre especialistas y usuarios, sin embargo, se ha caracterizado por una comunicación deficiente porque no hablan el mismo idioma. Para los especialistas, muchas de las "especificaciones" de sistemas a desarrollar que dan los usuarios son vagas. A la vez, los

especialistas no pueden hacer las aclaraciones necesarias sobre las especificaciones porque no dominan el área de conocimiento de los usuarios. Por lo tanto, los sistemas desarrollados no cumplen con las expectativas de los usuarios y requieren del rediseño de gran parte de las aplicaciones, lo que afecta directamente a la productividad.

Tomando como punto de partida estos dos problemas, se trató de encontrar una solución común. Los usuarios y los especialistas necesitan una herramienta sencilla, tanto en su aprendizaje como en su facilidad de uso, que les permita validar su trabajo al mismo tiempo que lo desarrollan. Además, la herramienta debe ser lo suficientemente poderosa para cubrir las diversas demandas de trabajo.

A medida que la industria del software ha evolucionado, el área de ingeniería de software ha creado nuevas metodologías para hacer más eficiente el proceso de análisis y diseño de sistemas. Es en este campo donde la metodología "Prototyping" ha surgido como una de las herramientas más flexibles ya que permite medir, comparar, modificar y evaluar el sistema antes de programarlo.

El "Prototyping" se basa en la construcción gráfica en pantalla de un modelo de trabajo del sistema que se desea desarrollar. De esta manera el equipo de desarrollo y el usuario final pueden trabajar sobre un modelo gráfico en vez de papel. El usuario ve

las pantallas que tendrá su sistema y puede ir haciendo los cambios que considere deseables sobre este esqueleto de lo que será su sistema. Esta forma de trabajar permite un desarrollo incremental y una temprana detección de errores antes de llegar al producto final.

La primera etapa del Proyecto GEMA tiene como objetivo construir una herramienta que permita llevar a cabo este "Prototyping" de aplicaciones. El generador de prototipos integrados componentes principales: un diccionario de datos y un grupo de editores que conforman la interfase con el usuario.

En esta interfase con el usuario uno de los elementos más importantes es el editor gráfico (Figura 1). Por medio de este editor, el usuario puede construir una gráfica que representa la aplicación, la cual está compuesta de menús, formas de captura, reportes y procesos. El editor gráfico da una serie de facilidades para la creación, modificación, documentación y simulación de este tipo de gráfica representativa, al que se designa "árbol de la aplicación".

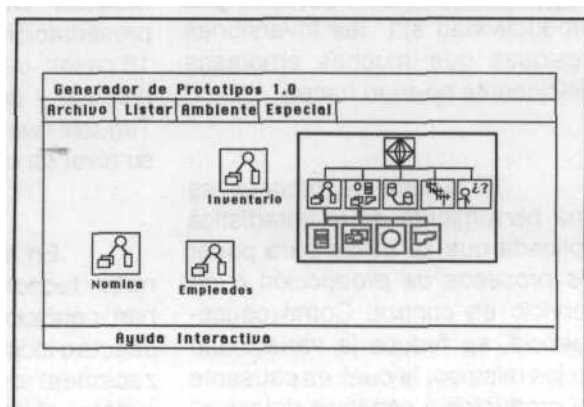


Figura 1


El árbol está formado a base de iconos y flechas. Los iconos representan básicamente menús, formas, reportes, y procesos. Las flechas representan la conexión entre estos componentes. Además, las flechas son dirigidas por lo que la cola de la flecha representa el punto de salida de un componente y la punta de la flecha, el punto de llegada a otro. Estas distinciones direccionales permiten al usuario indicar el flujo de control de su aplicación.

Mediante el editor gráfico el usuario puede activar cada uno de los cuatro editores especializados (formas, menús, reportes y procesos) para definir los aspectos específicos de la aplicación en

forma incremental. Una de las ventajas de este método de trabajo es la de poder simular la aplicación, haciendo uso del árbol y de cada uno de los iconos previamente definidos. Así, se puede verificar la aplicación; si no resulta satisfactoria, se modifica el árbol o algunos de los componentes, para luego, simular y verificar de nuevo. De esta manera se logra la depuración constante de la aplicación sin la necesidad de programar y luego hacer correcciones y ajustes.

Como último paso, el prototipo logrado con el generador de prototipos podrá ser convertido a un código fuente, o sea, un conjunto de instrucciones en un lenguaje de programación.

El editor gráfico y los cuatro editores especializados se están desarrollando en equipo PS/2 y PC-AT's con uso del ambiente de programación "Windows" y el lenguaje 'C'.

La siguiente etapa en el desarrollo será la de integración con el diccionario de datos. A partir de esta integración, el usuario podrá usar el generador de prototipos en forma independiente para elaborar las estructuras de sus programas. Al incorporar el generador y la base de datos a GEMA en fases posteriores, podrá utilizar las estructuras junto con sus datos correspondientes con lo que se logrará el funcionamiento total del sistema computacional. 

Centro de Electrónica y Telecomunicaciones

Tele Respuesta: Una idea hecha realidad

La posibilidad de convertir a la televisión en un medio de comunicación más completo, en el que se presente un intercambio bidireccional de información entre la estación emisora y los receptores o televidentes es cada vez más factible.

Gracias a un invento de un grupo de mexicanos que se inició hace seis años con una idea del Ing. Fernando Morales, se puede llegar a tener una televisión interactiva. Esto quiere decir que la estación televisora plantea preguntas de opción múltiple a los televidentes, quienes responden vía radiofrecuencia a aquélla cerrando así un proceso de comunicación.

El sistema que permite lo anterior se llama Tele Respuesta y consta de un sistema de aparatos electrónicos computacionales que usan la estación televisora y el

televidente para establecer esa secuencia de preguntas y respuestas.

El televidente cuenta con un dispositivo pequeño, relativamente barato, de fácil instalación y uso que le permite seleccionar respuestas planteadas por la estación televisora. La estación televisora por su parte, tiene computadoras para poder registrar las respuestas del público y procesar la información masiva.

Las aplicaciones de Tele Respuesta se encuentran en la educación, el comercio y el mundo de la información.

El Centro de Electrónica y Telecomunicaciones (CET) ha estado trabajando en Tele Respuesta desde 1984. Se ha llegado a tener hasta 52 personas trabajando en el proyecto incluyendo investigadores de planta y estudiantes tanto de

posgrado como de profesional. (Ver Boletín DGI, enero 1988).

Para poder visualizar mejor el alcance de Tele Respuesta, es oportuno mencionar el éxito contundente que éste ha tenido en su etapa experimental en los Estados Unidos. La empresa encargada del desarrollo del proyecto, "TV Answer", propietaria de la patente en el vecino país del norte, ha contado con el apoyo del Centro de Electrónica y Telecomunicaciones del ITESM en varias fases del proyecto.

La Federal Communications Commission, que es el organismo gubernamental que regula las comunicaciones en el territorio norteamericano, otorgó una frecuencia para experimentar con Tele Respuesta a partir de 1986. Esta etapa de pruebas terminó en julio pasado.


El árbol está formado a base de iconos y flechas. Los iconos representan básicamente menús, formas, reportes, y procesos. Las flechas representan la conexión entre estos componentes. Además, las flechas son dirigidas por lo que la cola de la flecha representa el punto de salida de un componente y la punta de la flecha, el punto de llegada a otro. Estas distinciones direccionales permiten al usuario indicar el flujo de control de su aplicación.

Mediante el editor gráfico el usuario puede activar cada uno de los cuatro editores especializados (formas, menús, reportes y procesos) para definir los aspectos específicos de la aplicación en

forma incremental. Una de las ventajas de este método de trabajo es la de poder simular la aplicación, haciendo uso del árbol y de cada uno de los iconos previamente definidos. Así, se puede verificar la aplicación; si no resulta satisfactoria, se modifica el árbol o algunos de los componentes, para luego, simular y verificar de nuevo. De esta manera se logra la depuración constante de la aplicación sin la necesidad de programar y luego hacer correcciones y ajustes.

Como último paso, el prototipo logrado con el generador de prototipos podrá ser convertido a un código fuente, o sea, un conjunto de instrucciones en un lenguaje de programación.

El editor gráfico y los cuatro editores especializados se están desarrollando en equipo PS/2 y PC-AT's con uso del ambiente de programación "Windows" y el lenguaje 'C'.

La siguiente etapa en el desarrollo será la de integración con el diccionario de datos. A partir de esta integración, el usuario podrá usar el generador de prototipos en forma independiente para elaborar las estructuras de sus programas. Al incorporar el generador y la base de datos a GEMA en fases posteriores, podrá utilizar las estructuras junto con sus datos correspondientes con lo que se logrará el funcionamiento total del sistema computacional. 

Centro de Electrónica y Telecomunicaciones

Tele Respuesta: Una idea hecha realidad

La posibilidad de convertir a la televisión en un medio de comunicación más completo, en el que se presente un intercambio bidireccional de información entre la estación emisora y los receptores o televidentes es cada vez más factible.

Gracias a un invento de un grupo de mexicanos que se inició hace seis años con una idea del Ing. Fernando Morales, se puede llegar a tener una televisión interactiva. Esto quiere decir que la estación televisora plantea preguntas de opción múltiple a los televidentes, quienes responden vía radiofrecuencia a aquélla cerrando así un proceso de comunicación.

El sistema que permite lo anterior se llama Tele Respuesta y consta de un sistema de aparatos electrónicos computacionales que usan la estación televisora y el

televidente para establecer esa secuencia de preguntas y respuestas.

El televidente cuenta con un dispositivo pequeño, relativamente barato, de fácil instalación y uso que le permite seleccionar respuestas planteadas por la estación televisora. La estación televisora por su parte, tiene computadoras para poder registrar las respuestas del público y procesar la información masiva.

Las aplicaciones de Tele Respuesta se encuentran en la educación, el comercio y el mundo de la información.

El Centro de Electrónica y Telecomunicaciones (CET) ha estado trabajando en Tele Respuesta desde 1984. Se ha llegado a tener hasta 52 personas trabajando en el proyecto incluyendo investigadores de planta y estudiantes tanto de

posgrado como de profesional. (Ver Boletín DGI, enero 1988).

Para poder visualizar mejor el alcance de Tele Respuesta, es oportuno mencionar el éxito contundente que éste ha tenido en su etapa experimental en los Estados Unidos. La empresa encargada del desarrollo del proyecto, "TV Answer", propietaria de la patente en el vecino país del norte, ha contado con el apoyo del Centro de Electrónica y Telecomunicaciones del ITESM en varias fases del proyecto.

La Federal Communications Commission, que es el organismo gubernamental que regula las comunicaciones en el territorio norteamericano, otorgó una frecuencia para experimentar con Tele Respuesta a partir de 1986. Esta etapa de pruebas terminó en julio pasado.

Actualmente se tiene un sistema prototipo del proyecto en Washington, D.C., consistente en una pequeña estación televisora por cable y 500 receptores que responden a las preguntas planteadas por la estación vía radiofrecuencia.

El ITESM, a través de la División de Graduados e Investigación (DGI), está empezando a dar los pasos iniciales en busca de la implantación del Sistema de Tele Respuesta en México. Para hacer factible la implantación de un sistema prototipo en nuestro país, se necesita reunir una serie de condiciones: disposición de un canal de televisión, obtención del permiso para el uso de una frecuencia para la señal de Tele Respuesta, disposición de equipos de medición e instrumentación y contratación de



una maquiladora para la producción en serie.

El apoyo para lograr la infraestructura necesaria podría venir de todos los sectores interrelacionados con el proyecto, como las compañías de electrónica, las empresas televisoras y las compañías comerciales.

En el futuro se piensa comercializar la tecnología de Tele

Respuesta a través de alguna licencia.

Tele Respuesta fue presentado por el Dr. Fernando J. Jaimes, Director de la DGI, en la V Semana de la Informática del Instituto Mexicano de Ejecutivos en Finanzas el pasado 11 de julio. En su conferencia, el Dr. Jaimes destacó que este proyecto es un importante avance tecnológico para México y de mucho potencial en el medio televisivo.

Centro de Investigación en Informática

Fácil, versátil y a colores: MacPlanner apoya a la planeación

Dentro del mundo de los negocios la computación ha experimentado un gran desarrollo. Para las personas de empresa es muy importante la accesibilidad y facilidad de uso de los paquetes computacionales.

En vista de esta necesidad, el Centro de Investigación en Informática ha desarrollado una aplicación computacional para Macintosh, *MacPlanner*, que ayuda a resolver problemas de planeación, finanzas y toma de decisiones. Dirigida a estudiantes y profesionistas de la administración, contabilidad y economía, la aplicación proporciona una poderosa y "amigable" interacción con el usuario final basada en los menús, las ventanas,

los diálogos y el ratón que caracterizan a la microcomputadora Macintosh.

Para obtener versatilidad y flexibilidad, *MacPlanner* se basa en dos principios: modularidad del paquete y manejo de bases de datos en tres dimensiones. La modularidad se logra mediante cuatro módulos independientes entre sí: cubo de datos, hoja de fórmulas, gráficas y reportes. La tercera dimensión la proporciona la circunstancia de categorías fijas de información con conjuntos de datos cambiantes, según diferentes contextos. En un archivo de clasificación manual, por ejemplo, la tercera dimensión se representaría por el conjunto de expedientes que se tendría bajo la clasificación "clientes".

En el módulo designado cubo de datos, se almacena un conjunto de hojas de datos en las que la información o bases de datos se encuentran en un arreglo de renglones y columnas como las tradicionales hojas de contabilidad. Todas las hojas tienen un conjunto de variables (ventas, costos, etc), enlistadas en forma vertical y una serie de períodos de tiempo en común (años, trimestres, meses, etc.), enlistados en forma horizontal. En la hoja, estas dos agrupaciones de información, que parecen una "L" invertida, se llaman "marco". Los cuadros o "celdas" formadas al intersectar los renglones y las columnas en el resto de la hoja de datos contienen la información específica que corresponde a cada variable en un determinado período de tiempo. De

Actualmente se tiene un sistema prototipo del proyecto en Washington, D.C., consistente en una pequeña estación televisora por cable y 500 receptores que responden a las preguntas planteadas por la estación vía radiofrecuencia.

El ITESM, a través de la División de Graduados e Investigación (DGI), está empezando a dar los pasos iniciales en busca de la implantación del Sistema de Tele Respuesta en México. Para hacer factible la implantación de un sistema prototipo en nuestro país, se necesita reunir una serie de condiciones: disposición de un canal de televisión, obtención del permiso para el uso de una frecuencia para la señal de Tele Respuesta, disposición de equipos de medición e instrumentación y contratación de



una maquiladora para la producción en serie.

El apoyo para lograr la infraestructura necesaria podría venir de todos los sectores interrelacionados con el proyecto, como las compañías de electrónica, las empresas televisoras y las compañías comerciales.

En el futuro se piensa comercializar la tecnología de Tele

Respuesta a través de alguna licencia.

Tele Respuesta fue presentado por el Dr. Fernando J. Jaimes, Director de la DGI, en la V Semana de la Informática del Instituto Mexicano de Ejecutivos en Finanzas el pasado 11 de julio. En su conferencia, el Dr. Jaimes destacó que este proyecto es un importante avance tecnológico para México y de mucho potencial en el medio televisivo.

Centro de Investigación en Informática

Fácil, versátil y a colores: MacPlanner apoya a la planeación

Dentro del mundo de los negocios la computación ha experimentado un gran desarrollo. Para las personas de empresa es muy importante la accesibilidad y facilidad de uso de los paquetes computacionales.

En vista de esta necesidad, el Centro de Investigación en Informática ha desarrollado una aplicación computacional para Macintosh, *MacPlanner*, que ayuda a resolver problemas de planeación, finanzas y toma de decisiones. Dirigida a estudiantes y profesionistas de la administración, contabilidad y economía, la aplicación proporciona una poderosa y "amigable" interacción con el usuario final basada en los menús, las ventanas,

los diálogos y el ratón que caracterizan a la microcomputadora Macintosh.

Para obtener versatilidad y flexibilidad, *MacPlanner* se basa en dos principios: modularidad del paquete y manejo de bases de datos en tres dimensiones. La modularidad se logra mediante cuatro módulos independientes entre sí: cubo de datos, hoja de fórmulas, gráficas y reportes. La tercera dimensión la proporciona la circunstancia de categorías fijas de información con conjuntos de datos cambiantes, según diferentes contextos. En un archivo de clasificación manual, por ejemplo, la tercera dimensión se representaría por el conjunto de expedientes que se tendría bajo la clasificación "clientes".

En el módulo designado cubo de datos, se almacena un conjunto de hojas de datos en las que la información o bases de datos se encuentran en un arreglo de renglones y columnas como las tradicionales hojas de contabilidad. Todas las hojas tienen un conjunto de variables (ventas, costos, etc), enlistadas en forma vertical y una serie de períodos de tiempo en común (años, trimestres, meses, etc.), enlistados en forma horizontal. En la hoja, estas dos agrupaciones de información, que parecen una "L" invertida, se llaman "marco". Los cuadros o "celdas" formadas al intersectar los renglones y las columnas en el resto de la hoja de datos contienen la información específica que corresponde a cada variable en un determinado período de tiempo. De

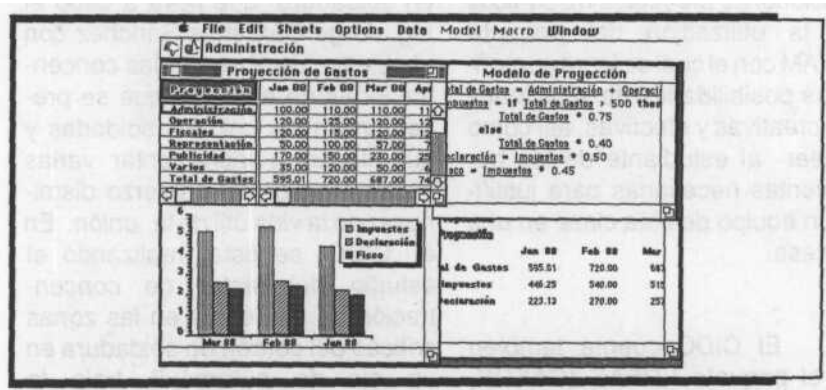
esta manera, cada hoja de datos tiene dos partes, el marco y las celdas; y el marco se puede manejar como una entidad separada de la información de las celdas, facilitando la elaboración de fórmulas, reportes y gráficas.

Como *MacPlanner* puede manejar 'n' número de hojas de datos a la vez, se tiene no sólo sentido horizontal y vertical de información, sino también sentido de profundidad. El conjunto de hojas de datos con un marco en común, al agruparse, forma una base de datos tridimensional. De aquí se origina la designación del módulo, "cubo" de datos.

Mediante el módulo llamado hoja de fórmulas se elaboran los modelos, fórmulas u opera-

los módulos de gráficas y de reportes despliegan la información de las bases de datos, la primera en forma de barras y arreglos gráficos y la segunda de manera similar a las hojas de datos, pero con mayor calidad, puesto que se pueden manejar diferentes tipografías, estilos y tamaños de letras.

Al estilo de la Macintosh, cada módulo de *MacPlanner* cuenta con una paleta que se despliega en pantalla donde se presentan gráficamente diferentes opciones que se seleccionan con el ratón para usarse en las fórmulas, gráficas y reportes. Además, en cada diálogo de opciones que presenta *MacPlanner*, se despliega un ejemplo que muestra lo que se tiene seleccionado, lo cual permite adelantarse a lo que resultará en pantalla.



ciones que se realizan con la información de las hojas de datos. Por ejemplo, para calcular el ingreso, se podía usar la fórmula $INGRESO = PRECIO \times CANTIDAD$.

Dentro del concepto de independencia de *MacPlanner*, la hoja de fórmulas se emplea por separado con respecto al cubo de datos. Por consiguiente, se puede aplicar la misma fórmula a diferentes cubos de datos, obteniendo resultados en forma rápida y fácil.

En el módulo de gráficas, el paquete proporciona una variedad de colores a elegir, hasta llegar a un total de 72 posibilidades, así como diferentes maneras de organizar las gráficas, combinando variables, cubos de datos y períodos de tiempo.

Ventajas para el usuario

El diseño de *MacPlanner* refleja la misma filosofía que generó la Macintosh: facilidad de manejo

para el usuario. Sus dos características intrínsecas de medularidad y profundidad permiten que el usuario maneje la información en forma versátil y los documentos en forma independiente. Así, *MacPlanner* se amolda a lo que el usuario quiere hacer y no al revés.

Además, el lenguaje de fórmulas es parecido al del inglés utilizado en el mundo de la computación. El lenguaje de coordenadas que usa la mayoría de los paquetes se sustituye por uno más común. Por ejemplo, en lugar de plantear que $A3 = A1 \times A2$, se plantea que $INGRESO = PRECIO \times CANTIDAD$.

Otra característica atractiva es una inteligencia de tiempo, por lo que se entiende que en las hojas de datos se manejan períodos de tiempo de años, trimestres, meses, semanas y días. Esto permite mayor flexibilidad en el manejo de la información, ya que un dato mensual se puede desglosar en uno diario, por ejemplo. Así, "enero" no es un texto, sino un mes del año que tiene 31 días y que forma parte de un año, de un semestre e incluso de un trimestre.

MacPlanner se envió junto con otros paquetes del Centro a Cupertino, California para participar en un concurso de paquetes aplicados a la educación organizado por el Consorcio Universitario Latinoamericano de Apple.

Para fines de este año se espera que *MacPlanner* esté listo para una etapa de pruebas internas. A mediano plazo, se planea que el producto se haga llegar al público universitario en general y al mercado empresarial, por medio de una compañía comercializadora.

El Centro de Ingeniería de Diseño Computarizado (CIDC) forma parte del Centro de Sistemas de Manufactura (CSM) y es coordinado por la M.C. Mariaurora Mota Bravo. Inaugurado en septiembre de 1985, el CIDC ha encaminado sus actividades desde entonces al apoyo de los programas académicos del ITESM así como a la realización de los proyectos de investigación solicitados por las empresas. En los trabajos de investigación que se realizan en este centro participan maestros e investigadores del ITESM utilizando principalmente ocho terminales gráficas IBM 5080 conectadas a la computadora IBM 4381. Estas terminales trabajan con cuatro paquetes de software ingenieril: CADAM, I-DEAS, CBDS y ANSYS. El Centro también cuenta con una minicomputadora IBM Sistema 36, que trabaja con el paquete de administración de la producción MAPICS.

El paquete CADAM (Computer Aided Design and Manufacturing) es un sistema gráfico interactivo para el diseño y manufactura asistidos por computadora. Los arquitectos Lorena Zazueta y Benjamín Ortiz lo utilizan en la elaboración de planos arquitectónicos, principalmente el módulo de arquitectura que contiene herramientas útiles tales como representación de muros con líneas dobles y elaboración del listado de materiales.

El diseño de los elementos mecánicos estructurales para la construcción de una máquina de pruebas de fatiga mecánica, aplicada a vigas de ferrocarril, es un proyecto que realizaron los in-

genieros Adán López, Alfredo Aguilar y el Dr. Eugenio García valiéndose de las ventajas que proporciona CADAM. En la actualidad este paquete se utiliza para la distribución de máquinas del Laboratorio de Manufactura con la colaboración de dos egresados de la Escuela de Técnicos del ITESM.

Alumnos de la carrera de Ingeniería Mecánica complementan su aprendizaje con la utilización del paquete computacional para el diseño ingenieril CADAM en la materia gráficas computacionales, que imparte el profesor Ing. Ricardo Espinosa Peña. El objetivo de esta materia es entrenar a los alumnos en el diseño y dibujo computacional de proyectos mecánicos con la utilización del paquete CADAM con el cual se logra aumentar las posibilidades de soluciones más creativas y efectivas, así como proveer al estudiante de las herramientas necesarias para justificar un equipo de esta clase en una empresa.

El CIDC cuenta también con el paquete I-DEAS (CAEOS, Computer Aided Engineering Design System) para la realización gráfica de prototipos y análisis y simulación del funcionamiento de un producto. Esto se lleva a cabo en la etapa inicial del desarrollo del producto para optimizar su funcionamiento, rendimiento y costo. Dentro del Programa de Graduados en Ingeniería el Ing. Alberto Hernández imparte el curso de diseño apoyado por computadora utilizando como herramienta el paquete I-DEAS.

Con la utilización del módulo FRAME con que cuenta el

paquete I-DEAS se realizó el proyecto de la simulación del edificio del Centro de Tecnología Avanzada para la Producción, llevando a cabo diferentes análisis de la estructura. El proyecto fue realizado por el Ing. Víctor Hugo Villareal Aragón y el Ing. Pedro Orla Castañón bajo la asesoría del Departamento de Ingeniería Civil. Este proyecto fue presentado en el XVIII Intercambio de Experiencias en Investigación en enero del presente año.

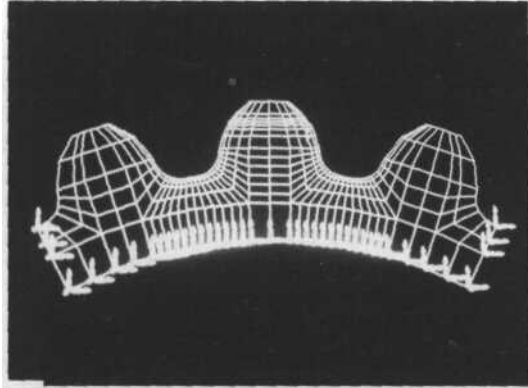
Conjuntamente el CSM y una empresa metal-mecánica de la localidad patrocinan el proyecto denominado "Análisis de esfuerzos en soldadura" que lleva a cabo el Ing. Jorge Cárdenas Sánchez con el objetivo de observar las concentraciones de esfuerzo que se presentan en las uniones soldadas y que llegan a incrementar varias veces el valor del esfuerzo disminuyendo la vida útil de la unión. En el CIDC se está realizando el estudio del factor de concentración de esfuerzos en las zonas críticas del cordón de soldadura en un eje de automóvil, bajo la supervisión del Ing. Roberto Bonilla del Departamento de Ingeniería Mecánica. El valor de este factor de concentración dictará los requerimientos mínimos de calidad en la unión. En la realización de este análisis se utiliza el paquete I-DEAS porque cuenta con un modelador de sólidos y de un módulo para análisis que utiliza el método de elemento finito.

El CIDC busca expandir el área de participación con las industrias del país en proyectos de investigación en el área de CAD.

I-DEAS es utilizado también por el Ing. Abel Coñaña en la realización de su tesis denominada "Análisis de esfuerzos en los engranes NOVIKOV". La característica de este tipo de engranes de arco circular es que pueden transmitir tres o cuatro veces más carga que los arcos de involuta, debido a los bajos esfuerzos de contacto y buena lubricación entre sus dientes. Con la realización de este análisis se conseguirán resultados de investigación y métodos para el diseño de estos engranes. El trabajo de investigación está siendo supervisado por el Ing. Octavio Herrera del Departamento de Ingeniería Mecánica.

Una aplicación actual del paquete I-DEAS se encuentra en la optimización de recursos. Un ejemplo de esto es el análisis que realizan los ingenieros Klaus Koster y

Ma. Teresa Soriano quienes estudian la respuesta que ofrece a ciertos esfuerzos la tapa de un motor con diferentes materiales como aluminio y zinalco. A partir de este estudio se puede determinar el di-



de esfuerzos en engranes NOVIKOV

seño y volumen óptimo del producto y por consiguiente, su costo. El paquete ANSYS, de reciente adquisición, complementa a I-DEAS ya que permite la modelación de sólidos y el análisis de problemas de fluidos. Se han desarrollado algunos ejemplos de administración de una fábrica de filtros de

aceite haciendo uso del paquete MAPICS, lo cual ha permitido visualizar y simular las cargas de trabajo de las máquinas y los niveles de inventario.

CBDS II (Circuit Board Design System) es un sistema de software que da apoyo a todas las fases del proceso de diseño de una tarjeta de circuito impreso. Algunas de las aplicaciones que le han dado a este paquete son en el diseño de tarjetas de un controlador digital programable de procesos y un decodificador y en el proyecto Tele Respuesta.

Para introducir estos paquetes de software a nuevos usuarios, el pasado 27 de agosto el CSM organizó un curso introductorio para nuevos usuarios del CIDC en el que participaron los asistentes de investigación de este centro. El Ing. David Treviño habló acerca de las ventajas en la utilización de CADAM, I-DEAS y CBDS II, así como las políticas de operación que tiene el CIDC.

Centro de Óptica

El Centro de Óptica del ITESM es el primer centro privado dentro del país dedicado a la investigación y al estudio de los fenómenos de la luz. Tiene el propósito de realizar investigaciones aplicadas a la resolución de algunos problemas de la industria en México y el extranjero.

El Departamento de Física del Campus Monterrey en conjunto con otros departamentos del Instituto, y en ocasiones con el Centro de Investigaciones Científicas y de Educación Superior de Ensenada, Baja California (CICESE) - ins-

El Centro de Óptica: Láser, holografía, fibras ópticas y materiales ópticos

titución educativa gubernamental - ha venido trabajando desde hace seis años a la fecha en la investigación y el desarrollo de proyectos en las áreas de la óptica y la electrónica. Estos proyectos han logrado un sorprendente auge académico repercutiendo favorablemente en la industria.

Los esfuerzos en estas actividades han sido dirigidos a elevar la calidad en los trabajos dentro de las áreas mencionadas fomentando la participación de profesores y alumnos del Instituto. A la fecha, más de diez proyectos han

sido terminados y funcionan en la industria, mientras que otros cuatro continúan en desarrollo.

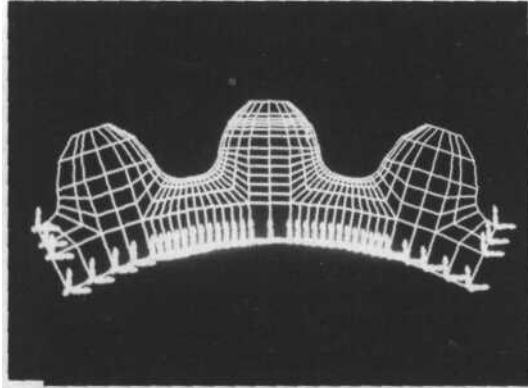
Como resultado de estas labores e intereses, se inauguró en abril pasado el Centro de Óptica para consolidar y formalizar en el Instituto la investigación en las áreas de láser, holografía, fibras ópticas y materiales ópticos. El director del Centro es el Lic. Ricardo Contreras Jara.

Los objetivos del Centro de Óptica son:

I-DEAS es utilizado también por el Ing. Abel Coñaña en la realización de su tesis denominada "Análisis de esfuerzos en los engranes NOVIKOV". La característica de este tipo de engranes de arco circular es que pueden transmitir tres o cuatro veces más carga que los arcos de involuta, debido a los bajos esfuerzos de contacto y buena lubricación entre sus dientes. Con la realización de este análisis se conseguirán resultados de investigación y métodos para el diseño de estos engranes. El trabajo de investigación está siendo supervisado por el Ing. Octavio Herrera del Departamento de Ingeniería Mecánica.

Una aplicación actual del paquete I-DEAS se encuentra en la optimización de recursos. Un ejemplo de esto es el análisis que realizan los ingenieros Klaus Koster y

Ma. Teresa Soriano quienes estudian la respuesta que ofrece a ciertos esfuerzos la tapa de un motor con diferentes materiales como aluminio y zinalco. A partir de este estudio se puede determinar el di-




de esfuerzos en engranes NOVIKOV

seño y volumen óptimo del producto y por consiguiente, su costo. El paquete ANSYS, de reciente adquisición, complementa a I-DEAS ya que permite la modelación de sólidos y el análisis de problemas de fluidos. Se han desarrollado algunos ejemplos de administración de una fábrica de filtros de

aceite haciendo uso del paquete MAPICS, lo cual ha permitido visualizar y simular las cargas de trabajo de las máquinas y los niveles de inventario.

CBDS II (Circuit Board Design System) es un sistema de software que da apoyo a todas las fases del proceso de diseño de una tarjeta de circuito impreso. Algunas de las aplicaciones que le han dado a este paquete son en el diseño de tarjetas de un controlador digital programable de procesos y un decodificador y en el proyecto Tele Respuesta.

Para introducir estos paquetes de software a nuevos usuarios, el pasado 27 de agosto el CSM organizó un curso introductorio para nuevos usuarios del CIDC en el que participaron los asistentes de investigación de este centro. El Ing. David Treviño habló acerca de las ventajas en la utilización de CADAM, I-DEAS y CBDS II, así como las políticas de operación que tiene el CIDC. 

Centro de Óptica

El Centro de Óptica del ITESM es el primer centro privado dentro del país dedicado a la investigación y al estudio de los fenómenos de la luz. Tiene el propósito de realizar investigaciones aplicadas a la resolución de algunos problemas de la industria en México y el extranjero.

El Departamento de Física del Campus Monterrey en conjunto con otros departamentos del Instituto, y en ocasiones con el Centro de Investigaciones Científicas y de Educación Superior de Ensenada, Baja California (CICESE) - ins-

El Centro de Óptica: Láser, holografía, fibras ópticas y materiales ópticos

titución educativa gubernamental - ha venido trabajando desde hace seis años a la fecha en la investigación y el desarrollo de proyectos en las áreas de la óptica y la electrónica. Estos proyectos han logrado un sorprendente auge académico repercutiendo favorablemente en la industria.

Los esfuerzos en estas actividades han sido dirigidos a elevar la calidad en los trabajos dentro de las áreas mencionadas fomentando la participación de profesores y alumnos del Instituto. A la fecha, más de diez proyectos han

sido terminados y funcionan en la industria, mientras que otros cuatro continúan en desarrollo.

Como resultado de estas labores e intereses, se inauguró en abril pasado el Centro de Óptica para consolidar y formalizar en el Instituto la investigación en las áreas de láser, holografía, fibras ópticas y materiales ópticos. El director del Centro es el Lic. Ricardo Contreras Jara.

Los objetivos del Centro de Óptica son:

- Desarrollar recursos humanos proponiendo la apertura de estudios de maestría y doctorado en óptica.

- Desarrollar productos de aplicación industrial.

- Brindar asesoría especializada.

- Promover la investigación conjunta con la industria y otras instituciones de enseñanza superior.

- Fomentar la participación de los profesores en proyectos de repercusión directa en la industria.

- Elevar la calidad de la enseñanza en el alumnado enfrentándolos al ejercicio de su profesión.

- Motivar a los alumnos a generar empresas en estas áreas.

Entre las personas del ITESM que colaboran con el Centro de Óptica, se encuentran el Lic. Luis Molina Hernández del Departamento de Ingeniería Eléctrica y el Dr. Daniel Jiménez del Departamento de Física.

Además, trabajan en diferentes proyectos 5 alumnos de las maestrías en Ingeniería Eléctrica e Ingeniería de Control y 30 alumnos de profesional de las ingenierías de Electrónica y Comunicaciones, Físico Industrial y Sistemas Electrónicos.

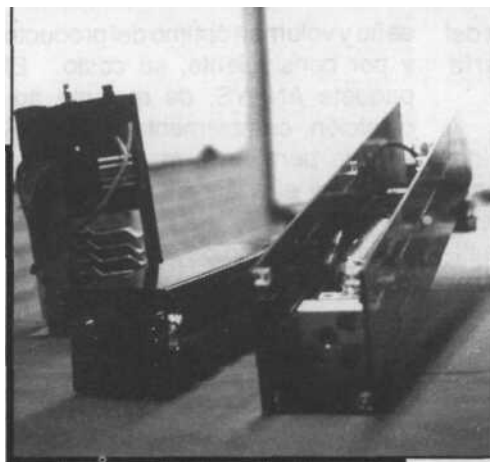
Por otra parte, en el CICESE trabajan desarrollando proyectos relacionados con el Centro, el M. en C. Ricardo Villagómez Tamez, 3 investigadores y 10 alumnos egresados del ITESM que estudian el posgrado en óptica en Ensenada.

El Centro de Óptica maneja tanto proyectos solicitados inter-

namente como otros solicitados por empresas externas al Instituto.

Dentro de los proyectos internos se encuentra el "Videófono", que es un sistema que transmite voz e imagen en forma digital con luz, por fibras ópticas, para llevar a cabo una comunicación interdepartamental dentro del Campus Monterrey. El proyecto lo apoya la Dirección de Informática del Campus.

El Centro apoya independientemente otros proyectos. El "Teléfono Digital por Fibras Ópticas", por ejemplo, es un sistema telefónico que transforma la señal análoga de la voz en una señal digital y finalmente la convierte en



Equipo láser de helio-neón

una señal óptica que se transmite por fibras ópticas y viceversa. Así se pueden manejar más unidades de teléfono substituyendo a los cables de transmisión telefónica, que son de gran volumen, por una delgada fibra óptica.


Otro proyecto, "Vidispec", consiste en un sistema de control de calidad holográfico para inspección instantánea de líneas de producción con el uso de un sub-sistema de video cerrado.

Además, como otra actividad, el Centro busca formar un Laboratorio de Láseres Gaseosos para el diseño y construcción de los mismos y su uso industrial en diferentes tipos de materiales.

Como proyectos externos al Instituto, se tiene el "Sistema de Inspección de Cuerdas en pantallas de vidrio FTM 14" con un sistema láser. Este proyecto fue solicitado por Productos Corning de México, que apoya el desarrollo del mismo.

Existe también un convenio de colaboración entre el ITESM y el CICESE para lograr un intercambio de profesores y alumnos de posgrado y la realización de escuelas prácticas e investigaciones conjuntas entre las dos instituciones. Este convenio recibe el apoyo de CONACYT.

Por otra parte, Conductores Latincasa respalda la formación de un Diplomado en Fibras Ópticas y un Laboratorio de Sensores de Fibras Ópticas, que coordinará el Centro de Óptica. El Centro de Óptica participa también dentro de otro tipo

de actividades: Del 24 al 29 de octubre se celebrará el Congreso Nacional de la Asociación Mexicana de Óptica en el que se ofrecerán conferencias en la UANL y en el ITESM. El personal del Centro estará presente impartiendo conferencias: El Lic. Contreras Jara expondrá el tema de fibras ópticas y el Dr. Jiménez hablará acerca de la educación en la física. Se espera recibir a 500 participantes para el Congreso, que serán alumnos, profesores e investigadores del área de la óptica. 

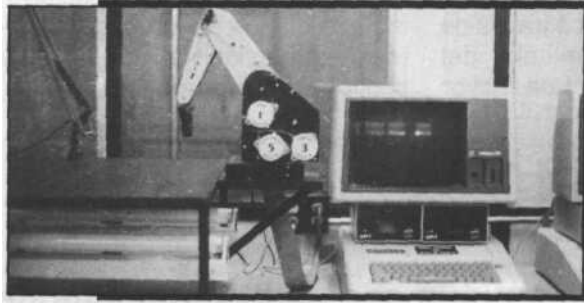
Los robots industriales son manipuladores reprogramables y multifuncionales que en la actualidad están realizando algunas funciones que tradicionalmente han desempeñado los seres humanos. No obstante, tienen limitaciones. Una de estas limitaciones, por ejemplo, consiste en que pueden estar programados para recoger piezas que se encuentren en una posición específica pero no "Ven" lo que están haciendo. Si estas piezas no están en el lugar exacto y/o no guardan una orientación adecuada para ser tomadas, el manipulador no cuenta con la capacidad de localizarlas.

Por consiguiente, se ha visto la necesidad de dotar a los manipuladores de capacidades sensitivas que les permitan interactuar con su medio ambiente y realizar tareas cada vez más complejas. La visión es considerada como la más poderosa de dichas capacidades.

Por este motivo, el Centro de Automatización y Control de Procesos Industriales (CACPI) de la División de Ingeniería y Arquitectura empezó a experimentar con un sistema de visión en agosto de 1987. Un sencillo sistema de visión para un robot consta de cámaras de video, computadora (la cual digitaliza la señal de video), tarjetas digitalizadoras, equipo de iluminación y software tanto de comunicación sistema-robot como de procesamiento de imágenes. Este sistema permite al robot localizar con precisión las piezas, identificar las mismas y ejecutar movimientos de acuerdo a las decisiones tomadas con base en la identificación.

Para este sistema el elemento principal que utilizaron los investigadores, el Dr. José de Jesús

Rodríguez Ortiz y dos asistentes de investigación, fue el contorno de los objetos presentes en la imagen con el fin de obtener información descriptiva. El contorno de la imagen se obtiene a través de un



Equipo utilizado en la experimentación

sistema de visión con digitalización de imagen, y se almacenan las coordenadas que representan el contorno de un objeto en vectores (x y) en la memoria de una computadora.

Para que el robot reconociera al objeto, los investigadores experimentaron con tres métodos. El primero de ellos fue el de identificación con base en la longitud del perímetro, el cual proporcionó buenos resultados, siempre y cuando los tamaños de los objetos fueran suficientemente distintos. En tal caso, el proceso de identificación del objeto se veía poco afectado por la iluminación y otras variables. Sin embargo, la información referente a la posición y orientación de los contornos sí repercutía en los resultados. Por otra parte, si los objetos a identificar tuvieran longitudes parecidas, el método también podría conducir a errores.

Otro de los métodos que se utilizaron fue el de identificación por el número de lados y variaciones de

pendientes del contorno; los resultados fueron aceptables para figuras bien definidas de pocos lados y vértices cóncavos. Este método es de los más sensibles a los efectos de iluminación.

El último método que los investigadores utilizaron fue el de identificación basada en las series de Fourier. Este método proporcionó mejores resultados siempre que se deseaba lograr la identificación de la forma, mas no si se buscaba en base a tamaños, puesto que este método puede llevar a una misma decisión para objetos de muy diferente tamaño pero con forma parecida.

Ningún método es mejor; su elección depende del tipo de aplicación para la cual se requiera. Además, pueden complementarse uno a otro en aplicaciones más generales.

Los resultados de este proyecto se presentaron el 9 de septiembre en el Coloquio de Control Automático organizado por la Asociación Mexicana de Control Automático en la ciudad de México y serán publicados en las memorias del mismo.

Esta primera fase del proyecto finalizó en mayo de este año. Con la adquisición de un nuevo sistema de visión, se ha entrado a una segunda fase en donde se busca utilizar su aplicación para optimizar las operaciones de celdas


flexibles de manufactura dentro del laboratorio académico de manufactura de la División de Ingeniería y Arquitectura del ITESM.

Con proyectos de investigación de este tipo, el Centro de Automatización y Control de Procesos Industriales busca colaborar al incremento de productividad de las industrias a través de un mejor aprovechamiento del equipo de trabajo y de una mayor

sistematización de los procesos industriales. Otras áreas en que el Centro realiza proyectos de investigación y ofrece servicios de asesoría especializada son: automatización y control digital, instrumentación y sistemas.

En el campo educativo, imparte cursos de educación continua a profesionistas en el área de control de procesos industriales,

ofreciendo tres alcances distintos: diplomados, cursos de actualización profesional y seminarios.

El Centro cuenta con instalaciones de alto nivel, dentro de las cuales destacan un Sistema TDC-3000 de Honeywell, plantas piloto para investigación y desarrollo, sistemas computacionales, un laboratorio de robótica y una sala de proyecciones. 

Agricultura

Técnica antigua con aplicaciones modernas ventajosas Proyecto hidroponía se realiza en el Campus Monterrey

La hidroponía, cuyo nombre se deriva del griego 'hidro' = agua y 'phonos' = trabajo o labor, es una tecnología para producir plantas en ausencia de suelo, en lugar del cual se utiliza una solución nutritiva que debe contener todos los elementos químicos que la planta requiere para su normal crecimiento y desarrollo.

En realidad el cultivo de plantas sin tierra no es algo nuevo; los jardines colgantes de Babilonia, los jardines flotantes de los aztecas en México y los de China son ejemplos de cultivos hidropónicos. Existen además jeroglíficos egipcios fechados cientos de años antes de Cristo que describen el cultivo de plantas en agua.

Sin embargo, no fue hasta 1930 en que W. F. Gericke de la Universidad de California utilizó este sistema para producir a escala comercial hortalizas como tomate,

zanahorias, papas, frutas y plantas ornamentales.

Durante la Segunda Guerra Mundial, la hidroponía fue la mejor solución que encontraron las fuerzas armadas de los Estados Unidos para proveer a sus soldados de alimentos frescos, para lo cual realizaron instalaciones hidropónicas de casi 30 hectáreas en la isla Ascensión y posteriormente en Japón en la isla de Chofu y en China.

¿Por qué hidroponía?

La importancia de este sistema de producción radica en que permite obtener rendimientos extremadamente altos si se compara con los sistemas tradicionales de producción en el campo.

Los productos que se obtienen son de muy alta calidad ya que no están sujetos a las inclemencias del tiempo por estar bajo condiciones de invernadero.

Por: Ing. Daniel Morales Ramos

La producción es altamente intensiva ya que se puede cultivar durante todo el año, independientemente de las variaciones climáticas, pues dentro del invernadero se controlan factores como temperatura máxima y mínima, humedad relativa, intensidad y duración de la luz, composición de la solución nutritiva, todo según las necesidades específicas de la planta.

Debido a que la planta se desarrolla en un ambiente controlado, los rendimientos que se pueden llegar a obtener son como antes se dijo, sumamente altos. Así, por ejemplo, en tomate se han logrado rendimientos de 425 toneladas por hectárea al año, cuando en cultivo tradicional se obtienen 20 ó 25 toneladas por hectárea al año.

Actualmente la hidroponía se está explotando comercialmente en Francia, Inglaterra, Japón y los Estados Unidos.


flexibles de manufactura dentro del laboratorio académico de manufactura de la División de Ingeniería y Arquitectura del ITESM.

Con proyectos de investigación de este tipo, el Centro de Automatización y Control de Procesos Industriales busca colaborar al incremento de productividad de las industrias a través de un mejor aprovechamiento del equipo de trabajo y de una mayor

sistematización de los procesos industriales. Otras áreas en que el Centro realiza proyectos de investigación y ofrece servicios de asesoría especializada son: automatización y control digital, instrumentación y sistemas.

En el campo educativo, imparte cursos de educación continua a profesionistas en el área de control de procesos industriales,

ofreciendo tres alcances distintos: diplomados, cursos de actualización profesional y seminarios.

El Centro cuenta con instalaciones de alto nivel, dentro de las cuales destacan un Sistema TDC-3000 de Honeywell, plantas piloto para investigación y desarrollo, sistemas computacionales, un laboratorio de robótica y una sala de proyecciones. 

Agricultura

Técnica antigua con aplicaciones modernas ventajosas Proyecto hidroponía se realiza en el Campus Monterrey

La hidroponía, cuyo nombre se deriva del griego 'hidro' = agua y 'phonos' = trabajo o labor, es una tecnología para producir plantas en ausencia de suelo, en lugar del cual se utiliza una solución nutritiva que debe contener todos los elementos químicos que la planta requiere para su normal crecimiento y desarrollo.

En realidad el cultivo de plantas sin tierra no es algo nuevo; los jardines colgantes de Babilonia, los jardines flotantes de los aztecas en México y los de China son ejemplos de cultivos hidropónicos. Existen además jeroglíficos egipcios fechados cientos de años antes de Cristo que describen el cultivo de plantas en agua.

Sin embargo, no fue hasta 1930 en que W. F. Gericke de la Universidad de California utilizó este sistema para producir a escala comercial hortalizas como tomate,

zanahorias, papas, frutas y plantas ornamentales.

Durante la Segunda Guerra Mundial, la hidroponía fue la mejor solución que encontraron las fuerzas armadas de los Estados Unidos para proveer a sus soldados de alimentos frescos, para lo cual realizaron instalaciones hidropónicas de casi 30 hectáreas en la isla Ascención y posteriormente en Japón en la isla de Chofu y en China.

¿Por qué hidroponía?

La importancia de este sistema de producción radica en que permite obtener rendimientos extremadamente altos si se compara con los sistemas tradicionales de producción en el campo.

Los productos que se obtienen son de muy alta calidad ya que no están sujetos a las inclemencias del tiempo por estar bajo condiciones de invernadero.

Por: Ing. Daniel Morales Ramos

La producción es altamente intensiva ya que se puede cultivar durante todo el año, independientemente de las variaciones climáticas, pues dentro del invernadero se controlan factores como temperatura máxima y mínima, humedad relativa, intensidad y duración de la luz, composición de la solución nutritiva, todo según las necesidades específicas de la planta.

Debido a que la planta se desarrolla en un ambiente controlado, los rendimientos que se pueden llegar a obtener son como antes se dijo, sumamente altos. Así, por ejemplo, en tomate se han logrado rendimientos de 425 toneladas por hectárea al año, cuando en cultivo tradicional se obtienen 20 ó 25 toneladas por hectárea al año.

Actualmente la hidroponía se está explotando comercialmente en Francia, Inglaterra, Japón y los Estados Unidos.

El Proyecto

En febrero de 1987, la División de Ciencias Agropecuarias y Marítimas inició un proyecto permanente de hidroponía en que colaboran 5 maestros y 12 alumnos. En primer término, el proyecto tiene como objetivo ofrecer a los estudiantes esta tecnología, por ser una alternativa de producción de alimentos de alta productividad.

Otro objetivo es realizar investigación sobre nutrición vegetal, aplicación de reguladores de crecimiento, control de plagas y enfermedades bajo condiciones de invernadero, selección de variedades más

adecuadas para cultivarse con esta tecnología, enriquecimiento de la atmósfera cercana a las plantas con bióxido de carbono y prueba de diferentes modalidades de producción hidropónica para ver cuál es la que más se adapta a nuestras condiciones.

Actualmente, la División cuenta con una unidad hidropónica bajo condiciones de invernadero en la que se están probando distintas formas de hidroponía, que son:

1) Cultivo en grava.

Este sistema consiste en camas de concreto de 60 cm. de ancho, 3 mts. de largo y 25 cm. de profundidad con un tubo de PVC de 9 cm. de diámetro en el fondo. La cama está llena de grava y se llena con la solución nutritiva por el tubo inferior que está conectada a un depósito de 2000 litros que contiene la

solución. Después de llenada la cama con la solución, se deja de bombear y por gravedad la solución regresa al depósito. Este ciclo se hace una vez al día.

2) Sistema flotante.

Consiste de camas de 60 cm. por 3 mts. y 25 cm. de profundidad que



Cultivo experimental de espinacas

se llena con solución nutritiva. Las plantas se colocan en una placa de frigolite de 2.5 cm. de grueso que flota en la solución.

3) Aeroponía.

Consiste en camas de las mismas dimensiones que la anterior. Las plantas están colocadas en una placa de acrílico y la solución es atomizada a las raíces mediante nebulizadores colocados en el fondo de la cama.

4) Cultivo en flujo laminar.


Es un canal de plástico negro en forma de triángulo que reposa en una mesaplana de 60 cm. de ancho y 3 mts. de largo, con una pendiente de 5 cm. en 3 mts., dentro del canal están las raíces de las plantas. El tallo y hojas salen y se desarrollan

afuera del canal de plástico; la solución corre por el canal siguiendo la pendiente y formando una lámina de 1 cm. de altura.

El objetivo es analizar el comportamiento de cada sistema, sus ventajas y desventajas, sus problemas de instalación y de operación. Los cultivos que se están trabajando son: tomate, del cual se están probando 8 variedades distintas, pepino, chile y lechuga.

El potencial de esta tecnología para producción de alimentos es grande ya que permite producir durante todo el año, puede usarse en cualquier terreno, aun en zonas desérticas, puede rea-

lizarse cerca de las ciudades o centros de consumo, utiliza relativamente poco terreno y poca agua, no se requiere maquinaria pesada para trabajar el suelo y se obtienen rendimientos muy elevados. Su principal limitante es que requiere de una alta inversión inicial y de amplios conocimientos de los cultivos y sus requerimientos nutricionales, climáticos y de manejo.

A mediano plazo, se piensa establecer una planta piloto semi-comercial en Apodaca, N.L. para poder mostrar la factibilidad de este sistema de producción agrícola. 

El Ing. Morales, egresado de la carrera de Ingeniería Agrónoma en 1956, es Director del Departamento de Suelos e Ingeniería Agrícola de la División de Ciencias Agropecuarias y Marítimas. Es responsable del proyecto de hidroponía y miembro de la American Hydroponic Society.

Centro de Calidad


Coordinador del Programa Ford-ITESM en Suecia

El Ing. José Luis Beltrán es uno de 20 participantes en el Programa de Entrenamiento en Control de Calidad que lleva a cabo el Swedish Management Group de la Swedish Employers' Confederation del 15 de agosto al 20 de octubre. Este programa en calidad forma parte de un conjunto de programas

internacionales de entrenamiento en varios campos técnicos y administrativos que promueve el gobierno sueco a través de BITS, la Agencia Sueca de Cooperación Técnica y Económica.

Iniciado hace siete años, el Programa está dirigido a profesionistas que ocupan cargos industriales relacionados con la calidad o que laboran en organizaciones públicas y privadas que dan

asesoría y entrenamiento en control de calidad. Durante los dos meses de su estancia, los asistentes reciben formación teórica y práctica bajo la dirección del Dr. Lennart Sandholm, consultor internacional y miembro de la Academia Internacional de Calidad.

En ausencia del Ing. Beltrán, el Programa Ford-ITESM está bajo la coordinación del Lic. Osear Villarreal. 

Centro de Desarrollo Industrial

Exitosa colaboración con el Dr. Héctor Hernández


Para dar apoyo al desarrollo del Proyecto Gema, el Dr. Héctor Hernández, proveniente de la Universidad Texas A&M, estuvo en nuestro Instituto los pasados meses de verano.

El Dr. Hernández, egresado de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales del ITESM en 1976, obtuvo la maestría en computación en la Universidad de Waterloo y el doctorado en la

Universidad de Alberta, especializándose en base de datos. Su participación dentro del Proyecto Gema se destinó a la definición matemática formal del modelo de relaciones anidadas para la base de datos de dicho Proyecto.

Aprovechando su estancia, impartió un curso intensivo de dos días durante el mes de agosto, referente a los lenguajes de programación lógica y su relación con bases de datos relacionales. El curso llevó de nombre "Datalog and Relational Databases".

Además, el día 13 de julio dictó una conferencia sobre el problema de mantenimiento en bases de datos relacionales, misma que había presentado anteriormente en la Conferencia Sigmod 1988, efectuada en Chicago.

Como otro resultado de su visita supervisará la tesis del Ing. Pablo Tejeda Zerón, investigador del Centro de Desarrollo Industrial, la cual tratará acerca del diseño del lenguaje de programación que se usará en el Proyecto Gema. 

Centro de Electrónica y Telecomunicaciones

Consola modular de Iluminación


A lo largo de un año, los ingenieros Carlos García y Juan Hinojosa han estado desarrollando un nuevo tipo de consola de iluminación para aplicaciones en salas de teatro y de arte.

Esta consola tendrá integrados en un mismo módulo varios elementos constitutivos de un sistema de iluminación: control de iluminación, que contiene el

potenciómetro de intensidades de luz y los interruptores de control; una computadora en la que se programan todas las instrucciones y secuencias de iluminación; y el controlador de iluminación, que es el que propiamente controla la intensidad del elemento de iluminación (foco).

La integración de los elementos en la consola soluciona el problema que tienen los usuarios de este tipo de equipo al tener que comprar más equipo del necesario.

Gracias al concepto modular, se podrá adquirir el número de módulos que se requieran según las necesidades de iluminación de los usuarios.

Actualmente el proyecto se encuentra en una etapa de desarrollo del software de comunicación entre módulos, para después pasar a una etapa de desarrollo del módulo maestro, que controlará a los demás módulos que formen parte de un sistema de iluminación. 

Centro de Calidad


Coordinador del Programa Ford-ITESM en Suecia

El Ing. José Luis Beltrán es uno de 20 participantes en el Programa de Entrenamiento en Control de Calidad que lleva a cabo el Swedish Management Group de la Swedish Employers' Confederation del 15 de agosto al 20 de octubre. Este programa en calidad forma parte de un conjunto de programas

internacionales de entrenamiento en varios campos técnicos y administrativos que promueve el gobierno sueco a través de BITS, la Agencia Sueca de Cooperación Técnica y Económica.

Iniciado hace siete años, el Programa está dirigido a profesionistas que ocupan cargos industriales relacionados con la calidad o que laboran en organizaciones públicas y privadas que dan

asesoría y entrenamiento en control de calidad. Durante los dos meses de su estancia, los asistentes reciben formación teórica y práctica bajo la dirección del Dr. Lennart Sandholm, consultor internacional y miembro de la Academia Internacional de Calidad.

En ausencia del Ing. Beltrán, el Programa Ford-ITESM está bajo la coordinación del Lic. Osear Villarreal. 

Centro de Desarrollo Industrial

Exitosa colaboración con el Dr. Héctor Hernández


Para dar apoyo al desarrollo del Proyecto Gema, el Dr. Héctor Hernández, proveniente de la Universidad Texas A&M, estuvo en nuestro Instituto los pasados meses de verano.

El Dr. Hernández, egresado de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales del ITESM en 1976, obtuvo la maestría en computación en la Universidad de Waterloo y el doctorado en la

Universidad de Alberta, especializándose en base de datos. Su participación dentro del Proyecto Gema se destinó a la definición matemática formal del modelo de relaciones anidadas para la base de datos de dicho Proyecto.

Aprovechando su estancia, impartió un curso intensivo de dos días durante el mes de agosto, referente a los lenguajes de programación lógica y su relación con bases de datos relacionales. El curso llevó de nombre "Datalog and Relational Databases".

Además, el día 13 de julio dictó una conferencia sobre el problema de mantenimiento en bases de datos relacionales, misma que había presentado anteriormente en la Conferencia Sigmod 1988, efectuada en Chicago.

Como otro resultado de su visita supervisará la tesis del Ing. Pablo Tejeda Zerón, investigador del Centro de Desarrollo Industrial, la cual tratará acerca del diseño del lenguaje de programación que se usará en el Proyecto Gema. 

Centro de Electrónica y Telecomunicaciones

Consola modular de Iluminación


A lo largo de un año, los ingenieros Carlos García y Juan Hinojosa han estado desarrollando un nuevo tipo de consola de iluminación para aplicaciones en salas de teatro y de arte.

Esta consola tendrá integrados en un mismo módulo varios elementos constitutivos de un sistema de iluminación: control de iluminación, que contiene el

potenciómetro de intensidades de luz y los interruptores de control; una computadora en la que se programan todas las instrucciones y secuencias de iluminación; y el controlador de iluminación, que es el que propiamente controla la intensidad del elemento de iluminación (foco).

La integración de los elementos en la consola soluciona el problema que tienen los usuarios de este tipo de equipo al tener que comprar más equipo del necesario.

Gracias al concepto modular, se podrá adquirir el número de módulos que se requieran según las necesidades de iluminación de los usuarios.

Actualmente el proyecto se encuentra en una etapa de desarrollo del software de comunicación entre módulos, para después pasar a una etapa de desarrollo del módulo maestro, que controlará a los demás módulos que formen parte de un sistema de iluminación. 

Controlador de motores de corriente eléctrica.

Un controlador de la posición y velocidad de un motor de corriente directa conectado a un amplificador conmutado está siendo desarrollado en el Centro.

El controlador forma parte de un sistema que está constituido por un motor, amplificador conmutado, codificador óptico y una computadora principal que ejecuta la aplicación que utiliza el motor. La función del controlador es generar y detectar ondas con la forma y frecuencia correctas para y del motor.


El Centro desarrolló un programa en una microcomputa-

dora en un solo chip que efectúa las funciones de un contador de revoluciones dependiendo del sentido de giro del eje del motor.

El controlador contiene cuatro programas o rutinas; tres de ellos son convertidores que son contadores de alguna señal: Un convertidor de digital a pulso modulado en ancho (PWM), que genera la forma de onda correcta al amplificador conmutado para aplicar el voltaje proporcional al motor; un convertidor de pulsos a digital que mide la posición del eje del motor contando las revoluciones en un sentido o en el inverso; un convertidor de pulsos a digital que mide la velocidad del motor sin importar el sentido de giro del eje de aquél.

Además, el controlador contiene un módulo de comunicación entre la computadora principal y el propio controlador.

Los convertidores que forman parte del controlador están desarrollados totalmente. Se está buscando una nueva microcomputadora en un solo chip que soporte al módulo de comunicación en una forma completa para lograr una comunicación efectiva de comandos, señales y datos entre el controlador y la computadora principal.

Se lleva trabajando en el proyecto alrededor de seis meses y se le está aplicando pruebas constantemente. Los responsables son los ingenieros Manuel Cavazos y Juan Hinojosa. 

Centro de Investigación en Informática

Sistema experto para la interpretación de exámenes psicométricos

Un sistema diseñado con la finalidad de asesorar a psicólogos en la interpretación y reporte de exámenes psicométricos para aspirantes a la docencia en el ITESM está siendo desarrollado en el Centro.


Este sistema experto es un auxiliar en el manejo de los datos que arrojan las respuestas de un grupo de pruebas psicológicas

tomadas por un aspirante al puesto. Estos datos son convertidos y clasificados en una serie de láminas y gráficas que anteceden a un reporte de puntuaciones numéricas que se hacen llegar al departamento que solicitó los exámenes psicométricos.

En el proyecto participan la Lic. Lourdes Puerta, del Departamento de Recursos Humanos para la Docencia del ITESM, el Ing. Carlos Lozano, que realiza su tesis de Maestría en Ciencias Computacionales con este proyecto y la

Lic. Nora Elsa Aguirre, del CII, como asesora .

La innovación que persigue este proyecto es el de llegar a sustituir la interacción existente entre el experto del área a la que se le desarrolla el sistema y un ingeniero en sistemas que vacía la información a una computadora, por la interacción entre el experto y una computadora en forma directa.

Se espera tener el sistema listo para pruebas y aplicaciones en diciembre próximo. 


Centro de Sistemas de Manufactura

Laboratorio de Manufactura

Recientemente el Laboratorio de Manufactura (LM) dejó sus instalaciones ubicadas en la Escuela de Técnicos para mudarse al talud sur del edificio del Centro de Tecnología Avanzada para la Producción. El LM ha recibido nuevos equipos para las diferentes áreas de desarrollo que se llevan a cabo en el laboratorio. El área de

metrología cuenta con una nueva máquina de medición por coordenadas de control numérico y un proyector de perfiles, así como un equipo manual de medición ya existente.

El LM acaba de adquirir también el equipo necesario para la formación de una celda flexible de manufactura para la fabricación de familias de partes. El equipo con-

siste en un torno de control numérico, un centro de maquinado de control numérico y un manipulador robótico para movimiento de materiales. La nueva maquinaria recibida en estas dos áreas se encuentra en proceso de instalación. Actualmente, existen en el LM áreas de fabricación de prototipos con equipo de máquinas herramientas manuales y de pruebas de materiales y metalurgia. 

PROXIMOS EVENTOS

| FECHA | EVENTO | CENTRO |
|-----------------------|--|--|
| 19 al 21 de octubre | Módulo V Programa Ford ITESM | Centro de Calidad |
| 24 al 28 octubre | I Simposium Internacional de Inteligencia Artificial | Centro de Investigación en Informática |
| 26 al 29 octubre | Módulo XI Programa Ford ITESM | Centro de Calidad |
| 27 y 28 de octubre | III Conferencia Internacional de Tecnología Avanzada | Centro de Sistemas de Manufactura |
| 2 al 4 de noviembre | Módulo III Programa Ford ITESM | Centro de Calidad |
| 7 al 10 de noviembre | Experiencias, Casos y Resultados de la Implantación en México del Control Estadístico del Proceso y del Método Taguchi | Centro de Calidad |
| 9 al 11 de noviembre | Módulo I Programa Ford ITESM | Centro de Calidad |
| 23 al 26 de noviembre | Módulo VI Programa Ford ITESM | Centro de Calidad |
| 8 al 10 de diciembre | Módulo X Programa Ford ITESM | Centro de Calidad |
| 12 al 14 de diciembre | Módulo I Programa Ford ITESM | Centro de Calidad |
| 14 al 17 de diciembre | Módulo IV Programa Ford ITESM | Centro de Calidad |

Directorio

DIVISION DE GRADUADOS E INVESTIGACION

Dr. Fernando Jaimes Pastrana
Director
Aulas III 200
Tel. 590026 y 582000 ext. 5000

Departamento de Proyectos Especiales

Ing. Mario Lozano Rodríguez
Director
Talleres III
Tel. 584715 y 582000 ext. 5050

Centro de Electrónica y Telecomunicaciones

Ing. Fernando Morales Garza
Director
Sótano del Edificio de Rectoría
Tel. 582000 ext. 5020 y 5021

Programa de Graduados en Administración

Dr. Germán Otálora Bay
Director
Aulas II Ser. Piso
Tel. 582000 ext. 5015 Y 5016

Departamento de Seguridad Industrial

Ing. Marco A. Ledezma Loera
Director
Aulas IV 241
Tel. 583087 y 582000 ext. 5045

Centro de Investigación en Informática

Ing. Francisco Cantú Ortiz
Director
Ave. Eugenio Garza Sada 2664 Sur
Edificio Monarch 2- piso Tel. 595747

Programa de Graduados en Agricultura

Dr. Enrique Aranda Herrera
Director
Edificio de Graduados en
Agricultura
Tel. 582000 ext. 4811

Centro de Calidad

Dr. Augusto Pozo Pino
Director
Ave. del Estado # 208
Colonia Tecnológico
Tel. 587620

Centro de Sistemas de Manufactura

Dr. Eduardo López Soriano
Director
Oficinas Antiguas de Prensa
Estadio Tecnológico
Tel. 597266

Programa de Graduados en Informática

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

Centro de Competitividad Internacional

Dr. Germán Otálora Bay
Director
Aulas II 3er piso
Tel. 582000 ext. 5015

Centro de Óptica

Lic. Ricardo Contreras Jara
División de Ciencias y Humanidades
Depto. de Física, Aulas II 1er piso
Tel. 582000 ext. 4631

Programa de Graduados en Ingeniería

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

Centro de Desarrollo Industrial

Ing. Jorge L. Garza Murillo
Director
Aulas II 125
Tel. 582000 ext. 5075 Y 5076

Centro de Automatización y Control de Procesos Industriales

Dr. Carlos Narváez Castellanos
Director Operativo
Dr. José de Jesús Rodríguez Ortiz
Director Técnico
División de Ingeniería y Arquitectura
Talleres II
Tel. 582000 ext. 5485

Programa de Graduados en Química

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

