

# Transferencia

Año 8. Número 29. ENERO de 1995

Programas de Graduados e Investigación

Universidad  
Virtual



## Universidad Virtual



ITESM, Campus Monterrey





*Algunos esperan  
las oportunidades...*

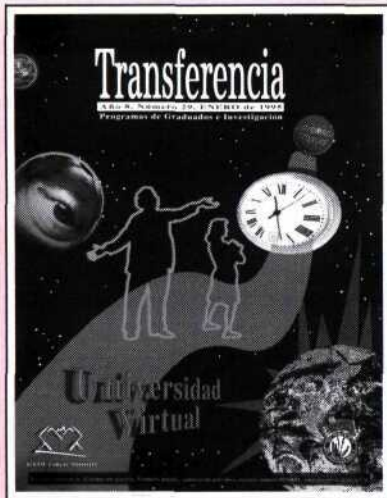
*Otros las crean...*

**Posgrados en el ITESM,  
Campus Monterrey:**

- Administración
- Agricultura
- Ciencias naturales  
y sociales
- Informática
- Ingeniería

# Transferencia

Año 8. Número 29. ENERO de 1995.



Diseño: Ing. Cristóbal Gaytán

Nuestra portada y varias páginas de este número recogen un tema muy actual que está tomando forma ante las necesidades sociales, los avances tecnológicos en el campo de la comunicación y las inquietudes respecto a la prospectiva de la educación superior en un mundo cambiante: la universidad virtual.

**Transferencia de Programas de Graduados e Investigación** es la publicación de la División de Graduados e Investigación del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Campus Monterrey. Es editada trimestralmente por el Departamento de Difusión y Relaciones Externas, CETEC, Torre Sur Nivel V, Teléfono: 358-20-00 Exts. 5074 y 5077. Ave. Eugenio Garza Sada 2501 Sur, Monterrey, N. L., C. P. 64849.

Esta edición apareció el 9 de enero de 1995. Su distribución es gratuita tanto en México como en el extranjero y consta de 2200 ejemplares.

Este número se imprimió en los talleres de Impresora Monterrey, S. A. Galeana Sur 437. C.P. 64000. Tels. 343-16-10, 345-59-90 y 345-19-99.

Certificados de licitud de título y contenido de la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas números 6139 y 4714, con fecha 15 de noviembre de 1991. Reserva de derechos al uso exclusivo del título Transferencia No. 164-92 de la Dirección General de Derechos de Autor. Franqueo pagado, publicación periódica, registro número 0580692, características 220272126.

**Director de la División de Graduados e Investigación**

Dr. Fernando J. Jaimés Pastrana

**Coordinadora Editorial**

Lic. Susan Fortenbaugh

**Diseño y Producción**

Lic. Arlene Amaral

**Colaboradores**

Lic. Humberto Cantisani

Lic. Lorena González

Lic. Jacqueline Ríos

Lic. Gabriela de la Peña

Lic. Jorge Colegio

# Contenido

## NOTAS GENERALES

2

- La universidad virtual: Contexto y perspectivas
- SEIS: Nuevo proyecto de universidad virtual
- CIETE: Multimedia en el Campus Monterrey
- Recibe ASETECO el Premio Eugenio Garza Sada
- Se exporta a España programa de calidad en educación QINTEC del Campus Monterrey
- Realizan intercambio BNR e ITESM
- Anuncian Segundo Congreso Interamericano sobre el Medio Ambiente
- Incrementa CB apoyo para su labor en ingeniería de proteínas y genética
- Curso de Gerencia Ambiental de la Empresa
- ITESM participa en feria internacional de tecnología
- CII y CIA realizan simposios en el campo de la informática
- EDS y el ITESM firmaron convenio

## EN EL POSGRADO

15

- Reciben reconocimiento del CONACYT doctorado y maestrías del Campus Monterrey
- Sinopsis y la innovación educativa en la universidad virtual
- Surge el "Portafolio del PGA"
- Inicia nuevo espacio de aprendizaje la Maestría en Comunicación

## Trabajos de Tesis

- Remoción de hidrocarburos aromáticos policíclicos del aceite automotriz quemado: Selección del método industrial más eficiente
- Tesis presentadas por alumnos de posgrado en diciembre de 1994

## EN LA INVESTIGACION

21

### Centro de Biotecnología

- El impacto de la biotecnología en la industria alimentaria

### Centro de Calidad Ambiental

- Aseguramiento de calidad

### Centro de Economía Política para el Desarrollo Sostenible

- Pobreza, degradación ambiental y desarrollo sostenible en México

### Centro de Inteligencia Artificial

- Multimedia: La educación interactiva

### Departamento de Comunicación

- Globalización y comunicación de masas en México

## EN BREVE

30

- Inicia Canal Ejecutivo a través del SEIS
- CCA ofrece seminario a diputados
- Comunicación móvil: La tecnología del presente
- Profesores del ITESM participan en el sexto simposium de la IEEE

## PROXIMOS EVENTOS

31

## DIRECTORIO

32

## La universidad virtual: Contexto y perspectivas

Francisco Javier Carrillo Gamboa

Construir el concepto de *universidad virtual* requiere deslindar la noción de *lo virtual* tanto como redefinir la universidad. Partiendo de un trabajo previo<sup>1</sup>, inscribiré este análisis en el marco de la emergente *economía del conocimiento*, en la que el conocimiento es la base de valor agregado a los bienes y servicios<sup>2</sup>.

Partimos de la premisa de que la universidad surgió en respuesta a necesidades sociales de administración del conocimiento, las cuales, al estar modificando sustancialmente, demandan una revisión radical del papel de la universidad. La conjugación de nuevos flujos y valores del conocimiento con recursos tecnológicos inusitados constituyen el medio de gestación de la universidad virtual.

En esa perspectiva histórica y evolutiva, propondré una *escala de virtualidad*, la cual es aplicable a distintas instituciones y prácticas (tales como *la empresa virtual*). Al aplicarla ahora a las universidades, distingamos seis estadios progresivos los cuales, como en toda escala nominal, son arbitrarios y carecen de proporcionalidad.

### Nivel 0: El corporativismo

En *El Nombre de la Rosa*, Umberto Eco proporciona una imagen poderosa de los monasterios medievales que se establecieron como resguardos del saber clásico. En un lugar remoto, fuertemente amurallado, aun los iniciados tienen un contacto dosificado con el conocimiento. Es privilegio de unos cuantos jerarcas el acceso a los recónditos laberintos del saber. El control de ese conocimiento era la base de su poder.

Al desaparecer la amenaza de invasiones bárbaras, las nuevas corporaciones

civiles del saber o *studia generalia* heredan el esquema claustral que las hace autoconcebirse como sagrarios del conocimiento, al que se brindará acceso selectivo mediante un nuevo instrumento de control: la acreditación profesional. Los aceptados, una vez cubiertas las pruebas y rituales, son investidos de la facultad de ejercer.

Las primeras universidades que surgen hace casi mil años, si bien promueven la primacía de la razón sobre el dogma, quedan también marcadas por el esquema corporativista. Posteriormente, la universidad napoleónica, con su estructura departamental y sus facultades, consagra la centralización del conocimiento. Las grandes universidades modernas llevan a sus límites este modelo de administración del saber, al expandirse y masificarse.

Sin embargo, conforme la segunda revolución industrial comienza a generar ciclos cada vez más cortos de asimilación tecnológica y comercial del conocimiento, las universidades modernas comienzan a exhibir las limitaciones estructurales del corporativismo. Casi la totalidad de las universidades existentes cargan con el peso administrativo de la burocracia, la estructura vertical, la jerarquización, la concentración de la información y las decisiones y, en fin, los mismos lastres de las organizaciones actuales.

La supervivencia de la universidad como opción social para la satisfacción de las necesidades de conocimiento se encuentra amenazada por su administración corporativa. El peso de la estructura hace que se pierdan de vista las funciones sustantivas tras las adjetivas. Su esfuerzo primordial son los rituales de la enseñanza. Su

esquema educativo es pedagógico, escolarizado, basado en disciplinas y ajeno a la experiencia del trabajo. Sus mecanismos de adaptación curricular son endémicamente lentos e inflexibles. Su incapacidad de responder a los flujos económicos del conocimiento es cada vez más patente, mientras se van gestando soluciones alternativas<sup>3</sup>. Los recursos sociales para las universidades son cada vez más competidos. Los días de la universidad como la hemos conocido están contados.

### Nivel 1: La reforma

El movimiento contemporáneo hacia la virtualidad inicia con la crisis de identidad de las instituciones modernas. Junto con la nación-estado, los gobiernos, los sindicatos, los partidos políticos, las empresas corporativas, la banca, etc., la universidad moderna confronta un cuestionamiento cada vez más incisivo a su vigencia<sup>4</sup>. El cuestionamiento no viene en la forma negligible de un análisis académico, sino en lo que la sociedad está dispuesta a pagar<sup>5</sup>.

Ante una clientela cada vez más selectiva, las universidades se han obligado a mitigar su esquema centralista, atendiendo a algunas de sus partes interesadas, pero ignorando aún a la que quizás es la más importante: el mundo del trabajo. Mediante la decisión de aplicar modelos de planeación estratégica, administración de calidad y reingeniería, se mitigan algunas de las incompetencias, pero no la más fundamental. El planteamiento básico de estos esquemas es gatopardiano: cómo hacer muy bien *lo mismo*. El esquema de administración de conocimiento no es cuestionado.

## Nivel 2: La tecnificación

El percatamiento de algunas universidades sensibles al rápido cambio tecnológico, particularmente en lo que se refiere a sistemas de administración de información, de teleproceso y redes, así como de producción en formatos digitales, ha abierto un importante mercado de aplicaciones educativas a las nuevas técnicas electrónicas<sup>6</sup>. Con el progresivo abaratamiento del poder de procesamiento y de la memoria, estos medios resultan crecientemente seductores como herramientas educativas. Algunos de los medios con mayor potencial son: la instrucción asistida por computadora, la simulación, los sistemas de multimedia, la interacción remota, las redes electrónicas y, en el umbral de posibilidades insospechadas, la realidad virtual digital.

Ya actualmente, el poder de algunos de estos recursos en situaciones tales como la interacción a distancia, el trabajo grupal distribuido, las interfases en multimedia y el acceso a información en esquemas multirreferenciados (hipermedios), permiten realizar tareas propias del quehacer educativo en formas mucho más rápidas y poderosas. Hay que notar que los nichos que más se han beneficia-

do de estos sistemas son los que se encuentran fuera del circuito escolar convencional, tales como la educación a distancia, los colegios comunitarios para adultos y los sistemas de *segunda oportunidad* (para quienes reprobaron o quedaron fuera del sistema).

La realidad virtual digital, que integra a los demás medios, consiste en interfases multisensoriales (por lo pronto, vista, oído,

tacto y propiocepción o sentido del movimiento). Dada su riqueza experiencial y su retroalimentación multisensorial, permite recrear ambientes muy convincentes a partir de mera tramoya electrónica. El potencial de aprendizaje (y el riesgo) de este medio apenas comienza a vislumbrarse. Pero luce muy probable que *ir a clases*, al igual que *ira* tener otras experiencias, pronto signifique *entrar en un espacio virtual*.

Sin embargo, más que una línea clara de investigación e innovación educativa, el panorama en la etapa de tecnificación es de un mercado impulsado y moldeado por la oferta de herramientas novedosas. En ausencia de planteamientos convincentes acerca del proceso por ser tecnificado, se tecnifica lo que actualmente se hace, como actualmente se hace. Las cate-

gorías y valores del sistema escolar convencional siguen vigentes, sólo digitalizados. En alguna universidad de Texas, existe una de las aulas con mayor concentración de recursos tecnológicos del planeta. En una consola maestra, el expositor tiene a la mano desde el control de las cortinas hasta el acceso a recursos distantes en formato multimedia. Y entre tal despliegue tecnológico, se cumple el ritual milenario: alguien que pretende saber habla frente a un grupo, que pretende escuchar quieto y en silencio.

En la ruta evolutiva de la virtualidad, los sistemas digitales interactivos están llamados a constituir el nuevo medio del saber. Pero antes de tecnificar, como las lecciones en otros campos de la revolución tecnológica nos lo han enseñado, si no se comprenden y optimizan los proce-

sos, lo que se tecnifica es el error. Por ello, a fin de avanzar exitosamente en la ruta de la virtualidad, necesitamos respondernos al menos dos preguntas: ¿cuál es el proceso educativo básico? y ¿cuáles son las dimensiones de lo virtual?

## Nivel 3: La ubicuidad

Las dimensiones de la virtualidad comienzan a dibujarse conforme miramos a *otro lugar*. El carácter de *otredad* de

los mundos virtuales de la conducta humana aprendida, en general—queda captado por la magnífica expresión del psicólogo B. F. Skinner: "responder a X ausencia de X". En términos generales, siempre que respondemos a la representación de un evento estamos operando en un espacio virtual. Efectivamente, el lenguaje oral y escrito constituye uno de los mayores saltos evolutivos por su capacidad de referirse a entidades ausentes en tiempo y/o espacio.

Estas son las primeras dimensiones en que se comienzan a investigar, y con ello a comprender, diseñar y administrar, los medios educativos virtuales. Las posibilidades instruccionales que se abren al rebasar la restricción escolar básica (un lugar fijo, a una hora fija, en un formato fijo) de la clase tradicional son evidentes.

Sin embargo, las ventajas son meramente tácticas (mayor rapidez, cobertura, etc.). Para alcanzar ventajas estratégicas sostenibles (que permitan transitar a los mercados educativos del próximo siglo) necesitamos comprender dimensiones aún más fundamentales, es decir, necesitamos un nuevo diseño del acto educativo<sup>7</sup> y de las organizaciones que por él tienen sentido.



#### Nivel 4: El aprendizaje organizacional

Tres buenas pistas en el rediseño de las organizaciones virtuales son proporcionadas por sendos analistas contemporáneos. Davidow y Malone, en su estudio de la empresa virtual<sup>8</sup> desde un ángulo competitivo, sustentan plausiblemente dos dimensiones clave de la virtualidad: la flexibilidad y el tiempo de respuesta. En su opinión, la optimización de estos dos parámetros determina la virtualidad de un negocio y, con ello, su competitividad sostenible.

Ahora bien, ¿cómo optimizar el tiempo de respuesta y la flexibilidad? Respecto al primero, los analistas organizacionales convergen crecientemente en que la capacidad de aprendizaje constituye el factor clave para abreviar el tiempo al mercado de nuevos procesos y productos<sup>9</sup>. Ascendiendo en nuestra escala, la nueva demanda para las universidades consiste en administrar su propio aprendizaje de manera que responda oportunamente al ritmo de cambio actual. ¿Qué hace de una empresa, o para el caso, de una universidad, una *organización que aprende*?, es una de las preguntas clave de la administración contemporánea y la mayor preocupación diaria en el Centro de Sistemas de Conocimiento (CSC) del ITESM, Campus Monterrey.

La búsqueda de flexibilidad, por su parte, nos confronta con una pregunta no menos fácil: ¿flexibles en qué? Por un lado, al concebir la educación del próximo siglo requerimos una apertura como la mostrada por Charles Handy<sup>10</sup>—uno de los más visionarios analistas organizacionales—cuando revisa los paradigmas que sustentan la mayoría de las instituciones sociales. Al vislumbrar el orden emergente, en particular el nuevo mundo del trabajo, resulta claro que el sistema educativo como lo conocemos es un paradigma en crisis. La mayoría de sus componentes institucionales se vuelven prescindibles. Pero si eso es *lo que no* y, por lo tanto, aquéllo en lo que podemos ser tan flexibles como sea necesario, qué es *lo que sí*, es decir, ¿cuál es la naturaleza esencial de una universidad?

#### Nivel 5: La virtualidad integral

En *La Guerra de las Galaxias*, los 'cowboys' espaciales se bendicen: ¡Que *La Fuerza* esté contigo! Los diseñadores de ambientes virtuales persiguen eso: capturar

la fuerza *virtus*) de un ambiente natural en uno artificial. Así, una experiencia virtual es aquélla en que se entabla una relación funcional con el medio en ausencia del complejo de estímulos al que originalmente se respondía. La realidad virtual es una representación capaz de la realidad. En la *Cocina Virtual* de Matsushita—el más caro proyecto comercial de realidad virtual hasta la fecha—los clientes japoneses pueden diseñar la cocina que mejor satisfaga las necesidades de sus apretados hogares, en un espacio tridimensional interactivo que les permite elegir entre miles de componentes de un catálogo electrónico, como si se probaran zapatos, y sólo comprar cuando se sientan seguros que los espacios, las proporciones, la estética y los movimientos son satisfactorios. Las experiencias relevantes son las que tendrán al instalar la cocina real en su casa.

¿Cuáles son las experiencias relevantes en una universidad? ¿Cuál es su verdadera esencia? Como la teoría de la verdad nos ha enseñado, no hay referentes absolutos. También la virtualidad nos confronta con una decisión básica acerca de las categorías y valores con que construimos nuestra relación con la realidad. Concebir la universidad virtual nos confronta con la tarea de decidir lo que consideramos la esencia de la vida universitaria y dejar ir todo lo demás.

Retomando la necesidad social a la que respondió el establecimiento de las universidades, aparece la *administración del conocimiento* como una función clave por desempeñar. Cuando el saber clásico, relativamente inmutable, se veía amenazado por la inseguridad de Europa Central, los claustros predecesores de la universidad renacentista cumplieron la función de resguardar el conocimiento de las amenazas externas. Hoy que el conocimiento se encuentra impulsado—aún más, moldeado—por ese motor posmoderno que son los negocios [como función de agregación de valor al sistema], conviene a las universidades redefinir su misión y asegurar su cumplimiento.

Las siguientes son algunas pautas y no todas ideas nuevas. Son premisas contemporáneas para la supervivencia de las

organizaciones, pero—paradójicamente en una era de cambio—la academia no se ha distinguido por su prestancia en aplicarlas.

1. *Desescolarizarse*. Significa estar dispuestos a desprenderse de la mayoría de los hábitos académicos que resulten prescindibles en un análisis de virtualidad. Algunos candidatos: el salón de clase, los grupos y generaciones, el horario genérico, el calendario universal, el control escolar, el departamento académico, la segmentación disciplinar del conocimiento, los currícula y exámenes estandarizados, la carrera profesional, el campus universitario. Probables sustitutos: la estación de aprendizaje, los grupos de interés electrónicos y presenciales, el horario individualizado, el sistema entrada-abierta/salida-abierta, el administrador automático inteligente, el claustro electrónico, la organización por campos de actividad, el diseño de currícula y exámenes a la medida, la carrera de aprendizaje/servicio de cada persona desde su uso de razón y por toda su vida activa, el campus global.

2. *Asegurar la capacidad de sus procesos*. La gran mayoría de las tareas que consumen tiempo y esfuerzo en las universidades resultan prescindibles en un análisis de virtualidad. La aparente razón es que, a lo largo del camino, el sistema escolar perdió de vista su negocio, consagrándose a los cómodos rituales de la enseñanza. Entre tanto, el otro lado de la ecuación, el aprendizaje, se dejó al azar (rara vez se mide). Peor aún, la estructura escolar atentó sistemáticamente contra el potencial de aprendizaje de las personas, al someterlos a interminables horas de encierro en las que atender a lo que alguien más decía era la demanda principal.

Si las universidades han de rescatar su función social, será comprendiendo la dinámica social y económica del conocimiento y respondiendo oportunamente a ella. Además de administrar otros importantes procesos de conocimiento, la sociedad necesitará que se administre el aprendizaje, el cual adquirirá una mayor relevancia económica. Pero también presentará retos formidables en lo que se refiere a las demandas técnicas para lograrlo. Diag-


nostricarlo, diseñarlo, facilitarlo y evaluarlo, son tareas subdesarrolladas y que requieren madurar antes de que se incorporen productivamente los nuevos medios electrónicos. Para todas las organizaciones, la supervivencia tiene nombre: la capacidad de sus procesos de agregación de valor. Para las universidades, eso tiene nombre propio: el aseguramiento del aprendizaje. Si las universidades convencionales no responden oportunamente, serán sustituidas por las alternativas que ya están emergiendo: los servicios educativos electrónicos, las universidades corporativas, los colegios comunitarios y, genéricamente, los sistemas de aprendizaje a la medida.

3. *Identificar y desarrollar sus competencias críticas.* El medio social examinará con creciente rigor el valor aportado por cada entidad existente antes de cubrir su costo. Como todo negocio que pretenda hacer el tránsito al próximo milenio, las universidades necesitan identificar puntualmente, no sólo la función que cubren, sino también las competencias críticas que necesitan dominar para satisfacerla. Al desnudarse con el ejercicio de desescolarización, las universidades no podrán sobrevivir haciendo, por excelentemente que sea, lo que han venido haciendo pero que pierde valor social a pasos agigantados. En lugar de cumplir los rituales de la enseñanza escolar, las universidades podrían proporcionar los servicios de conceptualización, diseño, producción, instrumentación, facilitación, evaluación, certificación y desarrollo del proceso de aprendizaje a lo largo de la vida adulta. Para ello, necesitan formar una fuerza de trabajo competente en el desempeño de ese nuevo servicio a la sociedad. Desarrollar esas técnicas y aprender esas competencias constituye un reto formidable para los educadores.

4. *Acortar su tiempo de ciclo.* La estructura de formación profesional fue concebida por las asociaciones medievales para calificar a los agremiados con los conocimientos y habilidades del oficio. Con ciclos de cambio del conocimiento superiores a una generación, tenía sentido el concepto de formación para la vida profesional: dotar al candidato de un paquete de capacidades que le serían útiles a lo largo de su vida activa. Hoy que el conocimiento es tan

vasto y especializado y que los ciclos de conocimiento general se estiman ya en siete años y tienden a acortarse, se requieren esquemas mucho más responsivos al cambio y mucho más centrados en habilidades genéricas y transferibles, como encontrar y aplicar información relevante.

5. *Virtualizarse.* Con una filosofía minimalista, asegurarse que conservan y optimizan su proceso y que se deshacen de todo lo demás. Asegurarse de que satisfacen necesidades sociales de administración del conocimiento y desarrollo técnico del proceso de aprendizaje. Y, para ello, pero sólo para ello, entrar de lleno en el espacio electrónico que seguramente definirá no sólo la posmodernidad, sino la ruta misma de la evolución de la inteligencia en el planeta.

Al calificar de *integral* al último estadio de la virtualidad, alguien habrá identificado un probable pleonasmio: si virtual es esencial, lo esencial sólo puede ser integral. ¿No es acaso la esencia una propiedad absoluta que se tiene o no? Esta situación nos remite al punto de partida, donde los universos virtuales pueden coexistir en diversas manifestaciones. La ontología, la epistemología y nuestros valores más fundamentales se trastocan al hablar de esa locomotora de la posmodernidad que es la empresa virtual. Por el momento, la teoría de la virtualidad, paralela a la teoría del ser y la verdad, nos invita a reflexionar más profundamente. La virtualidad, la universidad virtual nos obligan a entenderlas porque nos obligan a entendernos a nosotros mismos. La universidad virtual es la universidad esencial y la esencia de la universidad es una pregunta abierta a la demanda social de conocimiento. A quien pretenda "el concepto simple de universidad virtual", convendría recordar la respuesta de Os-ear Wilde cuando se le exigió "la pura y simple verdad": *la verdad rara vez es pura y nunca simple.* 

---

*Javier Carrillo es director del Centro de Sistemas de Conocimiento del ITESM, Campus Monterrey, en donde el tema central sobre el que gira el trabajo es ¿cómo se agrega valor con base en el conocimiento?*

---

## Referencias

1. Carrillo, J. "Towards a Virtual Learning Network". *Proceedings of the 1993 EFMD Conference*. París, diciembre, 1993.
2. Sakaiya, T. *The Knowledge-Value Revolution*. NY: Kodansha International, 1991./ Drucker, P.: *Managing for the Future*. NY: Truman Talley, 1992/ Davis, S. y J. Botkin. *The Monster Under the Bed*. NY: Simón and Schuster, 1994/ Stewart, A. "Intellectual Capital". *Fortune*, octubre 3, 1994, pp. 28-33.
3. Meister, J. *Corporate Quality Universities*. NY: ASTD, 1994/ Argyris et. al. "The Future of Workplace Learning and Performance". *Training and Development*, mayo 1994, pp. S36-S47.
4. Brimelow J. "Are Universities Necessary?" *Forbes*, abril 26, 1993, pp. 170-1717 Hague, L. *Beyond Universities: A New Republic of the Intellect*. Londres: London's Institute of Economic Affairs, 1991.
5. Revista TIME. "The College Crunch". Time. N° 15, abril 13, 1992, pp. 38-447 Banathy, B.: "Business as usual?" *The Sunday Herald*. San Francisco, febrero 6, 1994.
6. Baker, W. "Moving Towards the Virtual University: A Vision of Technology in Higher Education". *Cause/Effect*, verano 1994, pp. 4-10/ Id. "The Virtual University and its Importance to Higher Education". Ponencia presentada en la XIV *Telecon*. Anaheim, California: octubre 1994.
7. Osberg, K. "Virtual Reality and Education: A Look at Both Sides of the Sword". Manuscrito, diciembre de 1992/ Laszlo, A. y Castro, K. "Technology and values for the generation of our future: the significance of learning how to learn through virtual reality". Por publicarse en *Educational technology*. marzo 1995.
8. Davidow, W. y M. Malone. *The Virtual Corporation*. NY: Harper Business, 1992.
9. De Geus, A. "Planning as Learning". *Harvard Business Review*. Marzo-abril, 1988.
10. Handy, C: *The Age of Unreason*. Mass.: Harvard Business School Press. 1991./ Id. *The Age of Paradox*. Ibid. 1994.

# SEIS: Nuevo proyecto de universidad virtual

**E**n respuesta al crecimiento de la población estudiantil del Sistema ITESM y a la necesidad de incorporar las nuevas tecnologías en el aprendizaje que se están desarrollando en el mundo contemporáneo, el Sistema de Educación Interactiva por Satélite (SEIS), en conjunto con diversos centros del ITESM, desarrollará el proyecto de universidad virtual a partir de este año. El SEIS, que inició operaciones en el verano de 1989, integra a los 26 campus del Sistema ITESM y es la base para sus programas de educación a distancia.

El proyecto se define como "un nuevo concepto del proceso enseñanza-aprendizaje en el que la tecnología instruccional toma un papel significativo en apoyo al profesor", comentó María Guadalupe Grijalva, coordinadora del proyecto de universidad virtual de la Dirección del SEIS Nacional.

"Se pretende romper con la barrera de espacio-tiempo que comúnmente se presenta en el proceso tradicional, proporcionando a los alumnos la flexibilidad de asistir a su clase desde su propio campus y dentro del tiempo planeado por ellos mismos", explicó la coordinadora Grijalva.

Dentro del SEIS ya se habían logrado romper las barreras de espacio, con la transmisión de clases vía satélite e incluso con las de tiempo, ya que por medio del Programa Sinapsis, que ofrece maestrías a profesionistas de empresa, el alumno tenía la posibilidad de conseguir las clases videograbadas y hacer flexible el espacio de estudio. El inconveniente era que al momento de revisar la clase en video, no se tenía la posibilidad de plantear dudas adicionales a las expuestas en la clase o de profundizar más en los temas o contenidos relacionados.

Este nuevo proyecto de universidad virtual busca, por medio de la tecnología, romper estas limitantes de espacio-tiempo y, además, enriquecer los cursos por medio del apoyo de la tecnología en la enseñanza. "El estudiante recibirá la clase a través de un sistema computacional previamente desarrollado en el que encontrará el curso en su totalidad a través de CD ROM's y más tarde, a través de servidores o redes", expuso Grijalva.



Cabina de control del SEIS

Los materiales de los cursos serán preparados a través de multimedia (audio, video, texto, animaciones, fotografías y gráficas) con el fin de proporcionar un material que facilite al alumno una mejor comprensión y retención del contenido de las diferentes materias. Adicionalmente, en la pantalla se tendrá acceso a diferentes módulos que pueden enriquecer el aprendizaje, como el de preguntas y respuestas referentes al material, las cuales estarán previamente preparadas y analizadas a la luz de la experiencia del profesor. También habrá módulos de terminología tratada en el curso, correo electrónico para establecer comunicación con el profesor y demás compañeros y bibliotecas electrónicas, a fin de ampliar los conocimientos adquiridos, si el alumno lo desea.

"También se contará con una reunión semanal vía satélite, cuyo propósito será lograr la interacción entre maestro y alumnos y así no romper con la cercanía alumno-profesor", dijo Grijalva.

Es importante señalar que la tecnología fungirá como una herramienta de gran apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje pero que no tomará el papel de ninguna de las partes fundamentales. "La tecnología no va a sustituir o competir con el profesor, ni tampoco subestimaré la capa-

cidad del alumno. Al contrario, abrirá posibilidades nuevas para enriquecer sus papeles", enfatizó Tania Contreras Vidal, directora del Centro de Apoyo para la Educación del SEIS, Campus Monterrey.

Las ventajas que ofrece este nuevo sistema de educación son múltiples, sobre todo para el alumno, ya que se facilitará la comprensión de los cursos al darle acceso a contenidos más estructurados y planeados, mejorar la asimilación y retención de materiales, por medio del uso de nuevas formas de representar la información, y enriquecer el contenido del curso, a través del contacto con expertos en la materia y bibliotecas electrónicas.

Este medio, por otra parte, propiciará el mayor desarrollo de habilidades en el estudiante como el autoaprendizaje, el trabajo en equipo, la capacidad de análisis y síntesis, la toma de decisiones, la disciplina, la responsabilidad y el sentido de organización, habilidades que se buscan reforzar dentro de los nuevos planes de estudio de acuerdo con la última conferencia dictada por el Dr. Rafael Rangel Sostmann, rector del Sistema ITESM, a través del SEIS.

Durante el semestre agosto-diciembre de 1994 se realizó una etapa de planeación, sensibilización y experimenta-




ción, mediante pruebas de 15 minutos con estas tecnologías, en algunos de los cursos sello que se transmiten a través del SEIS, Campus Monterrey, según Enriqueta Reyes Barrios, directora del Centro para el Desarrollo Académico del SEIS, Campus Monterrey. Reyes Barrios dijo, "se espera que a inicios de 1995 se tengan las primeras muestras de fragmentos de clase incluidas con tecnología de multimedia".

Se están realizando estudios comparativos con otras universidades de Estados Unidos y México que realizan actividades similares, agregó Reyes Barrios. También se está trabajando para descubrir nuevas formas de evaluación para el estudiante, con base en la retroalimentación en vez del enjuiciamiento.

El desarrollo de este proyecto involucra una gran cantidad de tiempo, recursos humanos y económicos y equipo computacional. "Actualmente se está realizando la conformación de los equipos para el desarrollo de cada una de las clases piloto, integrados por un experto en contenidos, es decir, el maestro; una persona de diseño instruccional; una persona de sistemas computacionales, telecomunicaciones y producción televisiva así como un coordinador de todas estas áreas", explicó Guadalupe Grijalva.

Como paso inicial, el SEIS Nacional prepara una demostración del proyecto a través de una sesión de inducción al tema "Planeación estratégica" del curso Sistemas de Planeación, impartido por el Ing. Ramón de la Peña, rector del Campus Monterrey.

De acuerdo con estudios de la demanda educativa del ITESM, se contempla que el Sistema ITESM crecerá aproximadamente en un 8% anual. Para dar respuesta a esta necesidad educativa se tendría que construir el doble de la infraestructura actual en diez años, comentó el Ing. Carlos Cruz Limón, vicerrector de Relaciones y Desarrollo del Sistema ITESM, por lo que encontrar nuevas formas educativas para satisfacer estas demandas es de vital importancia para el Sistema ITESM. 

## CÍETE: Multimedia en el Campus Monterrey

**A**ctualmente, el concepto de multimedia se escucha con frecuencia en diferentes ambientes para hacer referencia a los apoyos auditivos, visuales o gráficos que se utilizan en las presentaciones de diversos temas. A pesar del uso cada vez más cotidiano de este término, no existe todavía una definición formal.

Operativamente, este término implica la utilización de diversos canales de comunicación que son controlados por una computadora, lo que permite la no linealidad en la presentación de la información. Precisamente, una de las características esenciales de este sistema es "la posibilidad que tiene el usuario de interactuar con la presentación. En multimedia se puede alterar el ritmo, cambiar de tema, detenerse para una mejor comprensión, hacer preguntas, explorar detalles, etc.", comentó en entrevista el Ing. Patricio López del Puerto, director de la División de Ciencias y Humanidades (DCH) del ITESM, Campus Monterrey.

El proyecto de universidad virtual encuentra una de sus primeras raíces bajo el concepto de multimedia. En el Campus Monterrey, la División de Ciencias y Humanidades se encamina hacia ese fin a través de su Centro de Investigación y Entrenamiento en Tecnología Educativa [CÍETE], cuyo propósito principal es proporcionar al profesor del ITESM una serie de servicios de tecnología educativa que apoyen su desempeño docente.


"El CÍETE nace en 1993 con la idea de trabajar en conjunto con otros departamentos que también realizaban investigación o práctica de multimedia y así poder transmitir a los maestros esta experiencia", expresó la Lic. Cristina Cervantes, coordinadora de este centro.

Actualmente, el CÍETE proporciona servicios de búsqueda, selección y adaptación de aplicaciones educativas en multimedia para que el profesor del campus pueda utilizarlos en el salón de clase enriqueciendo sus exposiciones o bien, como apoyo didáctico para que los alumnos puedan trabajar fuera del aula. Así mismo, imparte asesoría al maestro en el diseño y producción del material y facilita las estaciones de trabajo para su realización. También proporciona capacitación a través de cursos y seminarios sobre diseño de instrucción y de multimedia para la educación.

En el centro se desempeña personal especializado en el diseño y aplicación de este sistema y se cuenta, además, con la tecnología necesaria para la producción del material: una Macintosh Quadra 840 y otra 800, ambas con CD rom; cinco Power Mac 6600; una computadora Hewlett Packard y tres Power PC 8100, para desarrollar ambiente PC; un scanner; y equipo para generar CD ROM's.

Para la presentación de apoyos en multimedia se debe contar con salones equipados para su proyección. En el primer piso de Aulas III se encuentran las aulas con computadoras Macintosh, PC, proyector de acetatos, telebeam, videocaseteras VHS y Beta Max, televisión de 35 pulgadas, amplificador de sonido y pantalla.

Hasta el momento, los usuarios del centro y sus instalaciones, lo constituyen:

- Profesores cuyo proyecto haya sido aprobado por el Fondo de Investigación en Tecnología Multimedia proporcionado por el ITESM
- Alumnos de las maestrías en Educación con áreas de especialización y en Comunicación que tienen a su disposición tanto la información como el equipo para trabajar en sus proyectos de investigación y tesis
- Centros y programas de apoyo del Instituto y
- Profesores de planta y cátedra que presenten un proyecto que implique el uso de tecnología de multimedia como apoyo didáctico en los cursos que imparten. 

# Recibe ASETECO el Premio Eugenio Garza Sada

**A**sesoría Técnica a Comunidades Oaxaqueñas (ASETECO) es el nombre de la asociación civil que se hizo acreedora al premio Eugenio Garza Sada que cada año se otorga a una institución, pública o privada, que realice obras en beneficio del desarrollo económico y social de México.

El premio, consistente en N\$ 160 mil y un diploma, se entregó al licenciado Rodolfo López Arzola, presidente y fundador de ASETECO, el pasado mes de septiembre en una ceremonia a la que asistieron los miembros del jurado calificador así como directivos del ITESM.

La institución ganadora es un equipo que se formó en 1982 por técnicos forestales, administradores y economistas cuyas actividades se orientan al desarrollo de las llamadas Empresas Forestales Comunitarias (EFC).

Las EFC surgieron hace trece años cuando se terminaron las concesiones otorgadas a particulares y empresas paraestatales para explotar los bosques y las selvas oaxaqueñas.

Cuando la concesión caducó, los indígenas propietarios de los recursos naturales no sabían cómo organizarse por lo que ASETECO, a través de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, creó la primera EFC piloto para poder observar las metodologías utilizadas y los resultados económicos proyectados.

La primera EFC sirvió también para que las demás comunidades que se encontraban en búsqueda de alternativas vieran que era posible que los comuneros, aún con su bajo nivel de escolaridad (quinto año de primaria en promedio), manejaran sus empresas por sí mismos.

La estrategia seguida resultó exitosa y para 1986 ya eran doce las EFC organizadas por los integrantes de ASETECO. Para 1994 de un total de 58 EFC existentes en Oaxaca, 25 han sido formadas por la asociación premiada.

Como resultado de las EFC creadas por ASETECO se han generado miles de empleos permanentes, obras de infraestructura, servicios, apoyo a la agricultura así como al desarrollo industrial y del transporte. Se han obtenido utilidades para

reinvertir en las empresas y solventar las necesidades sociales de las comunidades.

ASETECO participa también, desde 1991, en un programa de educación complementaria a los programas oficiales en el cual se contempla el fomento de la cultura forestal y ecológica comunitaria en niños de cuarto, quinto y sexto año de primaria.

El premio Eugenio Garza Sada fue creado en septiembre de 1993, a iniciativa y bajo el patrocinio de Cervecería Cuauhtémoc-Moctezuma, como parte de su responsabilidad social y en honor a la memoria de un hombre que fuera uno de sus principales impulsores.

Dicho premio es administrado por un patronato integrado por Enseñanza e Investigación Superior A. C., el ITESM y Cervecería Cuauhtémoc-Moctezuma. El propósito de este premio es reconocer y estimular la actividad sobresaliente que personas o instituciones realicen en beneficio de México, en esta ocasión en el área de desarrollo económico y social.

El presidium de la ceremonia de entrega estuvo integrado por doña Consuelo Garza Lagüera de Garza y el doctor Rafael Rangel Sostmann, quienes entregaron el premio al licenciado Rodolfo López Arzola.

En esta ocasión, el jurado estuvo integrado por Eugenio Clariond Reyes-Retana, director general del grupo IMSA y representante de México y coordinador de Latinoamérica en el Consejo Empresarial para el Desarrollo Sostenible, Eduardo A. Elizondo, ex-gobernador de Nuevo León y presidente del grupo VAMSA, y Fernando Sada Malacara, ex-presidente ejecutivo del grupo CYDSA y presidente ejecutivo de la Comisión de Ecología de Nuevo León. 



El Lic. Rodolfo López Arzola sostiene el diploma entregado por doña Consuelo Garza Lagüera y el Dr. Rafael Rangel Sostmann.

# Se exporta a España programa de calidad en educación QINTEC del Campus Monterrey

**D**el 9 al 13 de enero directores de centros de formación profesional del País Vasco en España recibirán capacitación en calidad total bajo el modelo QINTEC del Sistema ITESM. QINTEC son las siglas que identifican al programa de mejoramiento continuo del Campus Monterrey, que se inició en 1991 bajo el liderazgo del Ing. Ramón de la Peña Manrique, rector del campus. El programa está orientado hacia la gestión de instituciones de educación superior y es compatible con la aspiración permanente por excelencia académica que el Sistema ITESM sostiene desde su fundación.

Las 40 horas de capacitación se llevarán a cabo en un marco interactivo, con base en dinámicas que estimulen las habilidades de los directores como facilitadores para desplegar en cascada programas similares en sus instituciones, los cuales eventualmente impactarán a 20,000 estudiantes.

Este proceso de transferencia de tecnología se realiza a iniciativa del Foro Gipuzkoa XXI, organización integrada por la unión empresarial ADEGI, la Cámara de Comercio de Gipuzkoa, el corporativo financiero Kutxa y la Universidad del País Vasco.


El Foro tuvo conocimiento del programa de calidad del ITESM en los XIII Cursos de Verano sobre educación, organizados por la Universidad del País Vasco, mediante la participación del Dr. Daniel Meade Monteverde, profesor del Centro de Calidad del Campus Monterrey y creador, junto con un equipo de jóvenes profesionistas, del modelo QINTEC. En esa ocasión el Dr. Meade y profesores de Estados Unidos, España e Inglaterra presentaron experiencias de gestión de calidad en la educación.

Al final de este curso de verano, se hizo un resumen que señaló las siguientes lecciones aprendidas:

- Una nación que desea sobrevivir en el nuevo entorno de competitividad y globalización deberá implantar un programa de calidad total en su sistema educativo.
- Existe escasa información documentada sobre casos de estudio con experiencias educativas; es importante generar redes de información para intercambio de experiencias institucionales.
- Los conceptos de calidad en el sector productivo no son directamente aplicables en un ambiente académico, siendo necesaria la participación activa del profesor y del alumno para realizar una transición y fusión de estos elementos.

- Un proceso de calidad total requiere de un cambio cultural en la institución, por lo que sus efectos son de largo plazo y requieren de un sólido liderazgo académico.

En el ITESM, QINTEC todavía está en evolución; la implantación comenzó hace dos años y el proyecto total está diseñado para una duración de cinco años en su fase inicial. A la fecha, con la participación directa de personal administrativo y de apoyo, así como de profesores e investigadores, se han puesto en operación más de 30 proyectos de mejora continua que empiezan a dar resultados.

En opinión del equipo de QINTEC, la estancia en España servirá para compartir sus experiencias con otras universidades del mundo y validar la estructura del modelo así como enriquecerlo con otros puntos de vista. A futuro, el equipo tiene expectativas de más intercambios de este tipo, a juzgar por el interés que ha despertado el modelo en otros países. Así, la inquietud de instituciones educativas por incorporar calidad se revela como una nueva tendencia de calidad total en el sector de servicios que está emergiendo en la década de los 90 y en la cual, el ITESM mantiene un liderazgo a nivel internacional. 

## Realizan intercambio BNR e ITESM

**L**os pasados días 14 y 15 de noviembre el ITESM y Bell Northern Research (BNR) realizaron en el Campus Monterrey una reunión de intercambio académico y de investigación, abarcando diferentes campos del área de telecomunicaciones. Este encuentro dio expresión dinámica a la relación estrecha que el ITESM busca establecer entre investigación, posgrado e industria.

BNR, reconocida compañía mundial en sistemas de comunicaciones móviles que cuenta con laboratorios de investigación de la más avanzada tecnología en Estados Unidos, Canadá, Europa, Australia y México, mantiene desde 1991 una cercana relación con el ITESM a través del Centro de Electrónica y Telecomunicaciones y de la Maestría en Ingeniería Electrónica, opción Telecomunicaciones, que pertenece al Programa de Graduados en Ingeniería (PGI).



El M. C. Carlos Molina, por parte del ITESM, expone su investigación en el área de comunicación personal

El ITESM y BNR han trabajado conjuntamente en la planeación y ejecución del posgrado en telecomunicaciones dando como resultado el establecimiento de la Cátedra de Distinción, modelo educativo que en Estados Unidos, Canadá y Europa ha sido favorable al desarrollo de un campo de estudio. Esta cátedra constituye el reconocimiento a una institución que ha destacado en sus actividades de investigación. El ITESM recibió el año pasado esta mención.

Presidida por el Dr. Fernando Jaimes, director de la División de Graduados e Investigación, y por Fred Homayoun, vicepresidente de investigación de BNR, la reunión tuvo por objetivo revisar, a un año de la instalación de esta cátedra, los avances en el programa del posgrado y la investigación del área de telecomunicaciones.

El intercambio académico se llevó a cabo con la participación, por parte del ITESM, de los estudiantes y profesores que trabajan en esta investigación así como de los directores mencionados anteriormente. Por parte de BNR, se contó con las aportaciones de los gerentes de diferentes áreas de los laboratorios de BNR en Estados Unidos y Canadá, entre ellos Kaylan Basu, director de Diseño de Sistemas; Patrick O'Kelly, director de Sistemas Avanzados de Radio; Girish Patel, director de Redes, Protocolos y Estandarización; Mohán Lakshminarayan, director de Planeación y Diseño de Redes; Hazem Tawfik, director de Sistemas Celulares; Deborah Stokes, directora de Investigación Externa así como Fred Homayoun, vicepresidente de Investigación.

En la reunión se reconocieron aciertos en el desarrollo del programa y al mismo tiempo se hicieron recomendaciones sobre áreas de interés potencial en el entorno internacional y en el contexto mexicano.


El ITESM presentó, a través del Dr. Federico Viramontes, director del PGI, una perspectiva académica del programa de posgrado. También se expusieron los avances en las áreas de telefonía digital, redes de transmisión ATM y modelaje de sistemas de comunicación personal a cargo de los doctores Carlos Islas, Martín Rodríguez Dagnino y David Muñoz, profesores investigadores de este programa.

Los alumnos del posgrado y de la Cátedra de Distinción, presentaron las investigaciones que hasta el momento han realizado en las siguientes áreas:

- ATM y modelaje de sistemas de video; por los alumnos Adolfo Garza y Daniel Gudiño en conjunto con el profesor Dr. Ramón Rodríguez D.
- Comunicación personal; presentado por Abdo Mazlum, Carlos Molina, Fernando Jaimes, Sonin Pérez, Gerardo Donís, Roger Herrera y Gonzalo Hernández.

Con base en los resultados del programa citado, BNR mostró su disposición a seguir fortaleciendo el área experimental del CET así como propiciar el desarrollo de nuevos proyectos de investigación. Además, se anunció un financiamiento adicional para apoyar a estudiantes de maestría en las áreas de telefonía celular y sistemas de comunicación personal.

En cuanto a las estancias de estudio a las que tienen acceso los alumnos en los laboratorios de BNR, se realizó la extensión de este programa de intercambio a las instalaciones en Ottawa, Canadá y se calendarizaron las de Richardson, Texas hasta 1996.

El contacto de los estudiantes con gerentes de primera línea en una compañía de reconocimiento mundial representa una experiencia de gran valor para la formación de líderes y agentes de cambio en el área de su especialidad, objetivo fundamental de los programas de graduados del ITESM. Este acercamiento permite la constante actualización del programa de maestría y la sensibilización de los alumnos hacia las necesidades de la industria. 

## Anuncian Segundo Congreso Interamericano sobre el Medio Ambiente


**D**el 30 de agosto al 1 - de septiembre de 1995, en las instalaciones del Campus Monterrey del ITESM, se llevará a cabo el Segundo Congreso Interamericano sobre el Medio Ambiente. El objetivo de este Congreso es reunir a científicos provenientes de la academia, la industria, organizaciones de investigación y el gobierno, que trabajan en la solución de problemáticas de residuos sólidos y contaminación ambiental en sistemas acuáticos.

El evento se realizará con el apoyo de la Organización de Estados Americanos (OEA), la Organización Universitaria Interamericana (OUI) y el ITESM. El Primer Congreso fue en San Salvador, El Salvador, en marzo de 1994.

El ITESM, Campus Monterrey fue seleccionado de entre otros candidatos del continente por representantes de la Red Interamericana contra la Contaminación Ambiental (RICCA), organismo auspiciado por la OEA, la OUI y la Universidad de Western, Ontario, Canadá. RICCA tiene como objetivo coordinar esfuerzos en todo el continente americano para combatir la contaminación ambiental; su sede está en London, Ontario, Canadá.

Este Segundo Congreso enfocará el desarrollo sostenible, con énfasis en contaminación del agua y el manejo de residuos sólidos. Así también, serán de interés el desarrollo de nuevas técnicas de monitoreo ambiental y el tratamiento de contaminantes. Se espera una asistencia aproximada de 250 personas, entre investigadores, profesores y público general. Además, dentro del Congreso se tendrá un lugar para la exhibición de productos, bibliografía, o bien, información sobre asesorías y servicios ambientales; todo esto para compañías dedicadas a estas actividades especializadas.

El Dr. Enrique Vogel, profesor del Centro de Calidad Ambiental, es el organizador del Segundo Congreso Interamericano sobre el Medio Ambiente. Recientemente viajó a Tegucigalpa, Honduras, para reunirse con representantes de RICCA y revisarla metodología para la realización del Congreso. El Dr. Vogel es el representante de México en RICCA.

Se ha hecho una convocatoria para ponencias sobre investigaciones relacionadas con los tópicos que serán cubiertos en el Congreso. Los reportes serán puestos a consideración por un comité internacional de investigadores expertos en materia ambiental. Los trabajos aceptados serán publicados en las memorias del evento. El límite de admisión final de los reportes es el 16 de abril, mientras que la fecha límite para recepción de los resúmenes de investigación es el 16 de febrero. 

### Para mayor información:

Enrique Vogel. Organizador del Segundo Congreso Interamericano sobre Medio Ambiente. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Centro de Calidad Ambiental. Fax: (8) 359-62-80. E-mail: [evogel@mtecv2mty.itesm.mx](mailto:evogel@mtecv2mty.itesm.mx).

# Incrementa CB apoyo para su labor en ingeniería de proteínas y genética


**E**l Dr. Alfredo Jacobo Molina, director del Centro de Biotecnología, logró establecer relaciones con diversos centros de investigación y vinculaciones con proyectos relacionados con la ingeniería de proteínas, a raíz de conferencias que dictó en la materia en varias instituciones científicas de Berlín y Bélgica el pasado mes de octubre.

Con estas nuevas relaciones, el Laboratorio de Ingeniería de Proteínas del Centro de Biotecnología formará parte de una red de ocho laboratorios, en su mayoría europeos, que realizarán investigación conjunta enfocada a la invención de una nueva

droga contra el virus de SIDA. Para el Laboratorio esto será extensión de los estudios que actualmente realiza con la enzima Transcriptasa Reversa del virus del SIDA en conjunto con la Universidad de Rutgers en Estados Unidos. (Vea la sección Notas Generales de *Transferencia* 28.)

"Adicionalmente, este proyecto contará con el apoyo del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) para realizar sus labores en los próximos tres años, por ser considerado como pionero dentro de su área", comentó el Dr. Jacobo Molina, responsable del área de ingeniería de proteínas del CB.

También con el apoyo del CONACYT, dentro de las actividades que se desarrollan en el campo de la ingeniería genética en el Centro, se realizará el proyecto: "Caracterización del promotor del gene de la integrina humana B3 y sus implicaciones en el diseño racional de terapias para problemas de trombosis de osteoporosis y de metástasis neoplásica". Esta investigación será coordinada por el Dr. Manuel Villa y tendrá una duración de tres años.

Por ambos proyectos, el Centro de Biotecnología recibirá como apoyo del CONACYT cerca de medio millón de nuevos pesos para gastos de operación e infraestructura. 

---

## Curso de Gerencia Ambiental de la Empresa

**L**a gestión ambiental integrada es un concepto que busca la solución de los problemas ambientales en una forma integral, es decir, considerando los aspectos económicos, técnicos y sociales involucrados en las operaciones de una empresa. En sí, se dirige hacia la alta protección del medio ambiente integrada a una mejora en la eficiencia de la empresa, lo cual redundará en mayores márgenes de utilidad y menor contaminación.

Desde hace un año, el Centro de Calidad Ambiental (CCA) del ITESM, Campus Monterrey ofrece a la industria el Sistema de Gestión Ambiental Integrada. Los suscriptores a este sistema tienen acceso a las cuatro áreas de trabajo del CCA: estudios macroambientales, tecnologías limpias, laboratorios ambientales y capacitación.

Los días 5, 6 y 7 de octubre del año pasado, el CCA impartió el Curso de Gerencia Ambiental de la Empresa, dirigido a 30 gerentes ambientales de diferentes industrias localizadas en distintos puntos del país: Sonora, Querétaro, Guanajuato, Puebla, Tamaulipas, San Luis Potosí, Coahuila y Nuevo León.

El curso fue organizado por Abt y Asociados, el Instituto de Derecho Ambiental de Estados Unidos (ELI) y el ITESM. Las tres organizaciones fueron seleccionadas en una propuesta ante una convocatoria lanzada por la Agencia para el Desarrollo Internacional (AID) a diferentes organismos e instituciones a nivel internacional para coordinar cursos de capacitación y entrenamiento en países en vías de desarrollo. AID es una agencia del gobierno de Estados Unidos que otorga fondos para el impulso de países en vías de desarrollo.

El Curso de Gerencia Ambiental de la Empresa fue coordinado por el Instituto Internacional de Educación (HE). Esta institución coordina cursos de entrenamiento, tanto en el área académica—como son los cursos del TOEFL (Test of English as a Foreign Language) y el GRE (Graduate Record Exam)—como en el área de energía y medio ambiente.


Abt y Asociados es una institución de consultores en materia ambiental con sede en la ciudad de Boston. Ha sido representante del concepto de Calidad Ambiental Total (Total Environmental Quality Management). Por su parte, el Instituto de Derecho Ambiental de Estados Unidos (ELI), con

sede en Washington, D. C., se ocupa de la legislación ambiental en Estados Unidos.

El curso tuvo cuatro expositores: Leonardo Cárdenas, director del Programa de Gestión Ambiental del CCA del Campus Monterrey; Foster Knight, consultor del área ambiental en Estados Unidos; Lawrence Pratt, director de Capacitación y Educación Ambiental de ELI, y Richard Wells, vicepresidente de Abt y Asociados.

Los temas abordados en el curso fueron: perspectivas del ambiente en México, el funcionamiento de la gerencia ambiental en una empresa y control total ambiental y costos ambientales.

El curso impartido en octubre fue el primero de dos que tuvieron lugar durante 1994. El segundo se llevó a cabo en la Escuela de Graduados de Administración del ITESM, Campus Ciudad de México, y la sede del tercero, por celebrarse este año, no ha sido definida aún.

De acuerdo con el Ing. Cárdenas, este tipo de cursos representa la posibilidad de acercar a la empresa conocimiento generado por investigadores del área ambiental de diversas instituciones y del propio ITESM. 

# ITESM participa en feria internacional de tecnología

**D**el 19 al 21 de octubre, se llevó a cabo en Monterrey, N. L. la Tercera Feria Internacional de Tecnología, Tecnos 94, con el objetivo de dar a conocer recursos disponibles en materia de competitividad, tecnología y desarrollo. El evento, dirigido principalmente a la micro, pequeña y mediana empresa, buscó crear un espacio de intercambio para oferentes y demandantes de tecnología.

El ITESM, Campus Monterrey estuvo presente en Tecnos 94 a través de la División de Graduados e Investigación, la cual alberga once centros que realizan proyectos de investigación y desarrollo en las áreas de manufactura, informática, biotecnología, calidad y calidad ambiental, entre otras.

Adicionalmente, profesores de la División de Graduados e Investigación participaron en las conferencias plenarias que se ofrecieron junto con la exposición. El Dr. Eugenio García Gardea, director del Centro de Sistemas Integrados de Manufactura (CSIM), dictó la conferencia "Programa de apoyo para la modernización tecnológica de la pequeña y mediana

empresa ITESM-CONACYT", dentro del ciclo designado Apoyo para el desarrollo tecnológico.

Por su parte, El Dr. Marco Antonio Báez, profesor investigador del Centro de Biotecnología (CB), expuso "El impacto de la biotecnología en la industria alimentaria", como parte del taller de Tecnología de la industria alimentaria.

Ante un público de 70 personas, el Dr. Eugenio García explicó las características del proyecto mencionado, cuyos objetivos son: 1) lograr que doce pequeñas y medianas empresas pertenecientes a diferentes sectores industriales se conviertan en empresas competitivas como resultado principal de la gestión tecnológica, 2) formar recursos humanos y consultores especializados y 3) documentar las experiencias del proyecto para la aplicación posterior a otras empresas. [Vea *Transferencia* 27.] Su exposición se vio enriquecida con las opiniones de los empresarios que participan en el proyecto, quienes destacaron la importancia estratégica de este esfuerzo colaborativo como medio para incrementar la competitividad de las PYME's.

Las estadísticas presentadas por el Dr. García mostraron claramente los resultados específicos en cada uno de los casos, los cuales son muy diferentes entre sí. Esta diversidad es una de las características primordiales del proyecto. No importa a qué se dedique la empresa siempre y cuando muestre un interés muy claro por elevar su competitividad mediante la modernización tecnológica. Así pues, participan empresas fabricantes de escobas, filtros, sillas de oficina, mangueras y carrocerías, entre otras.

Por su parte, el Dr. Báez en su ponencia destacó los grandes retos de competitividad y eficiencia a los que se enfrenta el sector alimentario actualmente. "...Se requiere mejorar los sistemas de producción, procesamiento y distribución de alimentos para una creciente población mundial que demanda productos de excelente calidad, nutrición y seguridad", comentó el investigador del Centro de Biotecnología del ITESM.

Así mismo, dijo que la biotecnología es una herramienta de gran potencial para la industria alimentaria, ya que las aportaciones que realiza al sector son muy amplias. (Vea la sección En la Investigación.)

El Dr. Báez concluyó invitando a los asistentes a participar con los centros de investigación en biotecnología y así conjuntar esfuerzos para el desarrollo del sector alimentario. ☺



**Dr. Eugenio García Gardea, director del CSIM**



**Dr. Marco Antonio Báez, profesor del CB**

# CII y CIA realizan simposios en el campo de la informática

## ISACC '94

**C**on el objetivo de promover nuevos desarrollos y aplicaciones para profesionistas en informática y administradores de tecnología, así como fortalecer la relación industria-universidad en este campo del conocimiento, se llevó a cabo el 2do. Simposium Internacional en Computación Corporativa Aplicada, del 26 al 28 de octubre en el ITESM, Campus Monterrey.

El evento fue organizado por el Centro de Investigación en Informática (CII) del ITESM, Campus Monterrey, en colaboración con la Universidad de Texas ASM Tuvo dentro de su programa:

- cuatro seminarios de actualización profesional, en los temas de sistemas de administración de redes, tecnologías de objetos, bases de datos orientadas a objetos y tecnologías de multimedia
- cinco conferencias magistrales por expertos de empresas computacionales de Estados Unidos y México como: Electronic Data Systems, Andersen Consulting, Silicon Graphics, CEMEX y Softtek
- 22 ponencias de investigación aplicada, con la participación de investigadores de Alemania, Australia, Austria, Canadá, Estados Unidos, Francia, Inglaterra, Japón, Escocia, Corea del Sur y México.
- sesiones de discusión y
- exposición de productos y servicios computacionales para el público en general mediante la Expo ISACC 1994.

"Nos damos la tarea de fungir como un foro de tecnologías de información combinando los últimos resultados en el desarrollo de tecnología e investigación aplicada con el uso y las experiencias de tecnologías de punta que tendrán impacto en el mundo empresarial del futuro...", comentó el Ing. Jorge Luis Garza Murillo, director del CII y miembro del comité organizador.

Por su parte, Richard Volz, director del Departamento de Ciencias Computacionales de la Universidad de Texas A&M, seña-

ló la importancia de realizar eventos internacionales de este tipo como parte de la estrategia de globalización que deben seguir las universidades actualmente, además de la investigación conjunta y el intercambio de profesores y estudiantes con otras instituciones educativas.

Este año por primera vez fuera de sus propios eventos, la Asociación Mexicana de Profesionales de Informática (AMPI) dio un reconocimiento a la ponencia que presentó la contribución más importante en cuanto a transferencia de tecnología dentro de la sociedad, consistente en una presea y la cantidad de \$1000 dólares. Heather Heathfield de Inglaterra se hizo merecedora a este premio por su trabajo: "El diseño y desarrollo de un sistema de información para doctores y enfermeras en un ambiente hospitalario, resultado del uso de técnicas de inteligencia artificial y sistemas basados en el conocimiento".

Dentro de las conferencias magistrales, Deon Fair, de Andersen Consulting, expuso que el cómputo cliente/servidor

no será el último cambio que se realice dentro de la industria informática. Recalcó la necesidad de seguir en la búsqueda de nuevas alternativas, así como algunos de los esfuerzos ya existentes, en su ponencia "Managing Migration to Client/Server Computing".

La posibilidad de desarrollar un nuevo lenguaje que sea compatible para todo el hardware en el mercado, permitiendo un desarrollo de multilinguaje y el uso de herramientas existentes de software fueron algunas de los temas de Wesley Embry de Silicon Graphics, en su conferencia "A New Paradigm for Large Scale Object Oriented Commercial Software".

Por su parte, Gustavo Caballero comentó la forma en que CEMEX ha conceptualizado e interpretado el uso de la tecnología de información para soportar el crecimiento y proceso de internacionalización de su empresa así como el desarrollo y la integración de nuevas herramientas tecnológicas, en su conferencia "Contribución Estratégica de la Tecnología de Información".



**El Ing. Jorge Luis Garza Murillo, director del CU durante la inauguración del evento**

La séptima edición del Simposio Internacional de Inteligencia Artificial se llevó a cabo en el Campus Monterrey del 18 al 21 de octubre, organizado por el Centro de Inteligencia Artificial (CIA). El enfoque del simposio fue hacia aplicaciones de sistemas inteligentes en la industria y los negocios, a fin de presentarlas y difundirlas para la resolución de problemas.

El evento comenzó con un tutorial titulado "Wide área distribuíd AI systems, computer networks and the information highway", que impartió el Dr. Dick B. Simmons, de la Universidad de Texas A&M. Siguió la presentación de 21 ponencias y diversos trabajos de tesis, así como conferencias impartidas por profesores e investigadores invitados, provenientes de Estados Unidos, Argentina, Francia, Australia, Japón y México, entre otros países. Fue el segundo año que los organizadores convocaron a artículos de tesis de todo Iberoamérica, con el fin de difundir las investigaciones dentro del área de inteligencia artificial realizadas por alumnos de posgrado en todos estos países.

Como conferencistas invitados participaron:

- Bruce G. Buchanan, de la Universidad de Pittsburgh: "The role of reflection in artificial intelligence"
- Juan Frausto, del ITESM, Campus Morelos: "'Morelos' applications in artificial intelligence"
- Dick Simmons, de la Universidad de Texas A&M "Cognitive Systems Framework"
- Randy Goebel, de la Universidad de Alberta, Canadá: "Industrially-Relevant Reasoning"

De particular interés fue la conferencia del Dr. Buchanan, iniciador del concepto de sistemas expertos a principios de la década de los 70. En su presentación, el profesor de la Universidad de Pittsburgh se refirió a la línea de investigación por seguir dentro del estudio y las aplicaciones de los sistemas expertos: la capacidad de un sistema experto para analizarse y corregirse a sí mismo (concepto expresado por el término "reflection", en inglés).

Dentro del VII Simposio se incluyó un panel sobre la iniciativa del programa de investigación conjunta entre la National Science Foundation (NSF), de Estados Unidos, y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), de México. En el panel participó el Dr. José Manuel Sánchez, profesor del CIA, con una presentación titulada "U.S.-Mexican Engineering Research. Needs and Strategies". Durante su presentación, el Dr. Sánchez hizo referencia al proyecto Desarrollo de Sistemas Inteligentes de Control usando Lógica Difusa en Ambientes de Manufactura, que desarrollan conjuntamente el ITESM y la Universidad de Texas A&M. De hecho, es el primer proyecto inscrito y aprobado dentro de la convocatoria al Programa de Colaboración Conjunta para el Desarrollo de Investigación en Computación, Informática e Ingeniería de NSF y CONACYT. Esta convocatoria surgió como resultado de un taller entre investigadores de México y Estados Unidos, celebrado en El Paso, Texas, en enero de 1994.

En opinión del M. C. Francisco Cantú, director del Centro de Inteligencia Artificial, el VII Simposio estuvo caracterizado por el mejoramiento de la calidad técnica de los trabajos de ponencias, así como por una mayor participación de estudiantes de posgrado y de investigadores de otras universidades. ♡

## EDS y el ITESM firmaron convenio

Con el objetivo de atraer y desarrollar talento enfocado a las necesidades reales de los clientes en la industria manufacturera, Electronic Data Systems (EDS) y el ITESM firmaron un convenio para desarrollar especialistas en sistemas de información de manufactura.

El programa es pionero por el innovador modelo educativo en el que se desarrollará, el cual consiste en un modelo de autoaprendizaje que combina la asesoría directa de un facilitador del ITESM, la experiencia de trabajo diaria en un proyecto dentro de las instalaciones de un cliente y los recursos de aprendizaje de vanguardia con que cuentan EDS y el ITESM.

Los alumnos estudiarán directamente en una computadora conectada a una red mediante la cual podrán consultar y compartir información con expertos en la materia, al tiempo que realizan las aplicaciones. El desarrollo curricular estará basado en tres áreas de conocimiento: manufactura, sistemas de información y sistemas integrales de manufactura. Paralelamente, el alumno estará asignado a un cliente de EDS y tendrá asesorías remotas a través de la red, y asesorías semanales con un experto del ITESM.



**Directivos de EDS durante la firma**

El programa tendrá una duración de 15 meses y se otorgará un certificado de especialización a sus egresados. Para acercar al alumno a la tecnología, los participantes cursarán un programa de diez semanas en el Centro Educativo Corporativo de EDS en Plano, Texas. El programa se impartirá en cuatro ciudades de la República Mexicana: Ramos Arizpe, Silao, Cd. Juárez y Toluca.

La firma del convenio se celebró el 25 de noviembre de 1994. El contrato fue firmado por el Dr. Rafael Rangel Sostmann, rector del Sistema ITESM, el Ing. Ramón de la Peña Manrique, rector del Campus Monterrey, y Micael Cimet, presidente de EDS de México. Actuaron como testigos por el ITESM el Dr. Fernando Jaimes Pastrana, director de la División de Graduados e Investigación, el Dr. Javier Carrillo Gamboa, director del Centro de Sistemas de Conocimiento, y por EDS, el Ing. Alian Yallapragada, director divisional cuenta General Motors, y el Lic. Armando Esquivel, director de Recursos Humanos. ♡



## Reciben reconocimiento del CONACYT doctorado y maestrías del Campus Monterrey

**E**l Programa Doctoral en Administración, perteneciente al Programa de Graduados en Administración (PGA); la Maestría en Comunicación dentro del Programa de Graduados en Ciencias Naturales y Sociales (PGNS); así como la Maestría en Ingeniería Química del Programa de Graduados en Ingeniería (PGI) han sido incorporados desde el mes de septiembre al Padrón de Posgrados de Excelencia del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT),

Uno de los beneficios de la incorporación al Padrón de Posgrados de Excelencia lo constituye la posibilidad para los estudiantes de obtener becas.

Pertenecer al Padrón de Posgrados de Excelencia de CONACYT exige un alto nivel académico que debe ser proyectado a través de publicaciones, seminarios, investigación, un claustro de profesores altamente capacitado en su especialidad así como la participación constante de los alumnos en diversos proyectos de investigación y desarrollo académico.

### *El Doctorado en Administración*

Acorde con las tendencias políticas, económicas, tecnológicas y científicas del mundo contemporáneo, el Programa Doctoral en Administración busca, a través de su orientación internacional, colocarse a la vanguardia en el área de la Administración.

Para el desarrollo y realización del Programa, el ITESM y un grupo de universidades de Canadá, Estados Unidos, Gran Bretaña, Francia y Japón han entrado en una estrecha colaboración en la que se conjugan las capacidades individuales de cada institución asociada en la elaboración y validación del curriculum y planes de estudio, en el desarrollo de seminarios y cursos

de especialidad y, sobre todo, en el establecimiento de programas conjuntos de investigación en los que se integren las disertaciones doctorales.

El plan de estudios del Programa Doctoral en Administración, cuya coordinación se encuentra a cargo del Dr. Alexander Laszlo, está integrado por 20 materias de las cuales nueve corresponden al cuadro básico, seis al área de concentración mayor, tres al área de concentración menor, dos materias correspondientes al desarrollo de habilidades adicionales más exámenes integradores y la propuesta de disertación.

### *La Maestría en Comunicación*

Por otro lado, el pasado 26 de septiembre los alumnos de la Maestría en Comunicación se reunieron con el objetivo de buscar mecanismos que fortalezcan el nivel académico alcanzado por el posgrado. Cinco comités se integraron en dicha reunión: coordinación, programas internacionales, relaciones públicas y eventos especiales, campañas financieras y publicaciones.

Esta maestría, bajo la coordinación del Dr. José Carlos Lozano, enfatiza e integra los campos de producción en medios—en especial de multimedia y nuevas tecnologías—y de comunicación internacional.

En el área de producción de medios, los alumnos se capacitan en el manejo conceptual, creativo y técnico de la producción de radio, televisión y multimedia partiendo de un novedoso enfoque en el que se combinan el aprendizaje y la práctica activa de los fundamentos de pre-producción, producción y post-producción de mensajes audiovisuales en un contexto interdisciplinario donde convergen las actividades de los diferentes cursos.


En el área de comunicación internacional, se analiza el desarrollo y el impacto social, económico y político de los nuevos sistemas de comunicación internacional y las nuevas tecnologías, aspectos particularmente importantes para México dada la apertura de fronteras y la integración económica con Estados Unidos y Canadá.

Compuesto por doce materias que podrán ser cubiertas en año y medio si el estudiante cursa carga completa (cuatro materias por semestre), el plan de estudios consiste en siete materias básicas, dos optativas, dos seminarios de desarrollo personal y dos semestres de asesoría individualizada para el proyecto de tesis o de producción con reporte.

### *La Maestría en Ingeniería Química*

Por su parte, la Maestría en Ingeniería Química, coordinada por el Dr. Miguel Ángel Romero, tiene como objetivo general preparar a graduados con alta competencia en el conocimiento y la aplicación de la ciencia ingenieril en el área de procesos enfatizando el análisis y la síntesis de procesos químicos. El programa proporciona la oportunidad de escoger un área menor de especialización, entre las que se encuentran: Control de procesos, Contaminación ambiental, Control de calidad, Energéticos, Ciencias computacionales y Sistemas de información.

El plan de estudios de esta especialidad consiste en dos cursos del área básica (computación y matemáticas), cuatro materias de especialidad, tres optativas, un seminario de investigación y dos materias de tesis así como dos cursos de desarrollo personal.

Con la incorporación de estos tres posgrados en el padrón de excelencia de CONACYT, son ya doce maestrías y dos doctorados del Campus Monterrey que cuentan con este reconocimiento. 

# Sinapsis y la innovación educativa en la universidad virtual

**E**l Programa Sinapsis, iniciado en enero de 1931 en el ITESM, ha enfocado sus esfuerzos desde entonces a la facilitación de desarrollo académico para profesionistas cuyo desempeño laboral les imposibilita la asistencia a cursos dentro de un esquema tradicional.

Dadas las condiciones de sus alumnos, el sistema educativo de este programa se encuentra sustentado en cuatro premisas fundamentales:

1. Autoaprendizaje, por el que los alumnos encuentran por sí mismos las res-

puestas a los cuestionamientos que surgen del autoestudio.

2. Flexibilidad de tiempo y espacio, llevado a cabo a través de la grabación de clases por parte de los campus receptores, las cuales son puestas a disposición de los alumnos.

3. Proceso enseñanza-aprendizaje adecuado al entorno de trabajo, por lo que los cursos y proyectos de investigación están orientados a la realidad del desempeño laboral de los alumnos.

4. Interacción alumno-maestro y alumno-alumno a través de medios electróni-

cos para lograr una retroalimentación que enriquece y completa el proceso educativo.

En el modelo educativo del Programa Sinapsis se han graduado hasta la fecha 21 alumnos de maestría y 92 más se encuentran inscritos en 20 diferentes campus del Sistema ITESM.

Al romper con las barreras de tiempo y espacio sin limitar la interacción entre sus participantes, Sinapsis constituye dentro del proyecto de universidad virtual del ITESM un modelo innovador en su categoría.

## Surge el "Portafolio del PGA"

**S**ervir como puente de comunicación entre los alumnos, maestros y directivos involucrados en el Programa de Graduados en Administración (PGA) es el objetivo del "Portafolio del PGA", boletín bimestral cuyo primer número apareció el pasado mes de octubre.

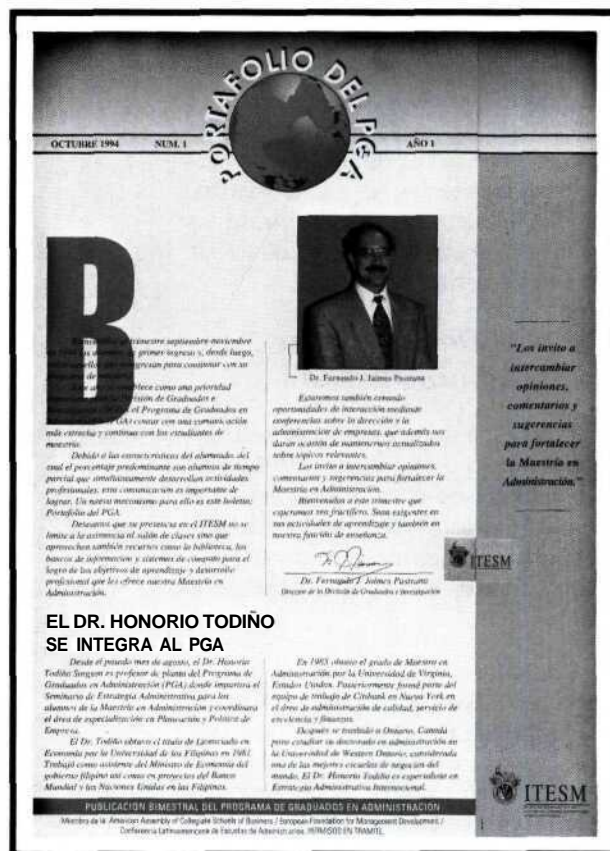
"Portafolio del PGA" es una publicación a color con información sobre lo que acontece en los posgrados que ofrece el PGA además de artículos relacionados con todas las áreas que involucra la administración escritos por especialistas en la materia y personal docente del ITESM.

"Portafolio del PGA" se distribuye entre los alumnos de la Maestría en Administración, el Programa Doctoral en Administración y en diversas universidades en México y el mundo.

**CALENDARIO**

**DOCTORADO EN ADMINISTRACION**  
**del ITESM, Campus Monterrey**

<b>Febrero 23 de 1995</b>	<b>Sesión de Orientación</b>
<b>Abril 30 de 1995</b>	<b>Límite para entrega de solicitudes</b>



# Inicia nuevo espacio de aprendizaje la Maestría en Comunicación

Con los objetivos de profundizar en los diferentes campos de estudio de la maestría así como proporcionar un espacio de aprendizaje a la comunidad local de la comunicación, los alumnos de la Maestría en Comunicación iniciaron el pasado mes de octubre un ciclo de conferencias con especialistas en el área entre los que figuran hasta el momento el Lic. Ramón Alberto Garza, director editorial de los periódicos El Norte y Reforma y el Lic. Juan Farré, director de Dominio Digital, casa de producción audiovisual perteneciente al Grupo Pulsar.

"Los medios de comunicación: un nuevo establishment", fue el título de la conferencia ofrecida por el Lic. Garza, quien destacó la importancia de los medios masivos de comunicación (MMC) como agentes de cambio en la sociedad de fin de siglo caracterizada principalmente por el manejo de la información.

Expresó que en su papel de transformador social, los MMC cumplen con las funciones de vigilancia del ambiente sociopolítico; establecimiento de una agenda para la audiencia; plataforma para la defensa inteligente de causas propuestas por políticos, líderes sociales e intelectuales; propuesta del diálogo cruzado entre diferentes puntos de vista; desarrollo de mecanismos para contabilizar el ejercicio del poder; creación de incentivos para aprender, elegir e involucrar en el proceso político; ser muro de contención a las fuerzas externas que limiten la soberanía; y proponer un sentido de respeto por los integrantes de la sociedad.

Sin embargo, agregó que existen obstáculos que inhiben el cambio social a través de los MMC. Algunos de ellos como el conflicto entre valores democráticos [por ejemplo, lo que el público quiere conocer contra lo que debe conocer, o dar voz a la oposición mayoritaria contra darla a la oposición minoritaria]; los comunicadores políticamente autoritarios que con frecuencia aparecen inmersos en sus propias opiniones y la de las élites que los frecuen-

tan, alejados de las realidades y de los puntos de vista de lo que la gente ordinaria piensa; la existencia de una mayoría apática; y el hecho de que los MMC no pueden ir en búsqueda de valores democráticos en la medida en que son compatibles con la realidad socio-política y económica en la que operan.

Actualmente, destacó el Lic. Garza, se vive en el mundo la era de los informaductos: estructuras a través de las cuales se recopila, analiza y distribuye la información indispensable para el liderazgo, la competencia y la obtención o mantenimiento del poder. En este contexto, "las naciones con mayor capacidad para administrar la información son las que toman la delantera en la supercarretera de la información", afirmó.

Los MMC pueden facilitar la transformación de nuestro país hacia una nación con las características anteriores, si los diferentes grupos de influencia comprenden que la información es una herramienta estratégica de acción; si los líderes políticos, económicos y sociales ven en la información un factor diferencial hacia la competitividad; si se incentiva fiscalmente la creación de redes públicas de información para la toma de decisiones y si desde las aulas se incluye dentro de los sistemas de aprendizaje metodologías de acceso al conocimiento.

Finalmente, agregó que los MMC podrán comprometerse en un mayor grado con el cambio social en la medida en que se modifique la legislatura para garantizar el derecho a la información como una obligación de las entidades públicas o empresariales a fin de proveer al público de esta herramienta y obligar así a las dependencias del sector público a dar a conocer el origen y destino de sus presupuestos publicitarios; propiciar que concesiones de radio y TV sean por concurso o subasta pública; otorgarle al sector privado una participación más activa en la inversión y el desarrollo de infraestructura para telecomunicaciones, y hacer valer las leyes que ya existen en materia de libertad de prensa.

Por otro lado, el Lic. Juan Farré desarrolló los temas del productor de video independiente y el papel de las nuevas tecnologías en las casas productoras.


Con base en la experiencia adquirida a través de su participación en proyectos como Plaza Sésamo, Telesecundaria, Canal 8 de Monterrey y el Grupo Pulsar Internacional, el Lic. Farré comentó que en el área de producción televisiva los servicios que se ofrecen al cliente son la creatividad, el conocimiento y la capacidad de concretar una idea. Agregó que éstas son las características con las que un "staff" de TV debe contar.

Comentó que actualmente las casas de producción publicitaria son las que cuentan con el más avanzado equipo de TV así como con los técnicos y creativos más capaces en el área, pues el objetivo para el cual se trabaja en estas organizaciones exige que así sea.

Con respecto a las nuevas tecnologías audiovisuales, mencionó que para las empresas productoras de video, los adelantos tecnológicos se encuentran ligados a la sobrevivencia de la organización misma: "Todo cambia tan rápido, que la realidad supera a la imaginación. Para salir a flote, es necesario actualizarse".

Además, comentó que a raíz del "boom" de las escuelas de comunicación, el medio se ha saturado y que "ante tal situación, la producción independiente se perfila ahora como un área de grandes posibilidades".

Ambos expositores se presentaron en el Instituto los días 17 y 31 de octubre en la Sala de Toma de Decisiones del CeDES y en el Auditorio de Aulas V, respectivamente.

Estas dos conferencias trataron temas referentes al área de producción de medios. Con el fin de conocer más sobre el otro campo de especialización de la maestría-comunicación internacional, los alumnos tienen proyectado invitar a académicos especializados en este campo. 

# Remoción de hidrocarburos aromáticos policíclicos del aceite automotriz quemado: Selección del método industrial más eficiente

Jésica Martínez Mier  
Teófilo Dieck Abularach

**A** medida que se han ido investigando los desechos en nuestro planeta y se han encontrado altos grados de toxicidad, los procesos de reciclaje y regeneración, entre otros, han ido tomando cada vez más importancia. El aceite lubricante de automóvil es un ejemplo muy claro. Por medio de investigaciones se ha encontrado que estos aceites, después de ser utilizados, son altamente tóxicos, pues contienen sustancias aromáticas policíclicas como agentes cancerígenos.

El aceite lubricante de automóvil es considerado como uno de los productos importantes que se generan a partir del petróleo, después de someterse a una serie de refinamientos, y está constituido por macromoléculas. Su composición se puede expresar de la siguiente manera: 8% de anillos aromáticos, 15% de cicloparafinas y 77% de cadenas parafínicas. También contiene compuestos sulfonados y posiblemente compuestos oxigenados. Además de su constitución base, el aceite contiene una serie de aditivos que se emplean con el propósito de mejorar sus propiedades.

La mayor parte del aceite lubricante usado se emplea como combustible, a pesar de que esto representa un gran desperdicio y severa contaminación ambiental. Otro uso incluye su regeneración al grado de poder utilizarlo como aceite lubricante de automóvil con las propiedades de uno nuevo, ya que aparentemente la estructura básica del hidrocarburo no es significativamente alterada con el uso.

Los compuestos aromáticos polinucleares presentes en los aceites quemados son reconocidos carcinógenos, los cuales

se producen probablemente por la combustión parcialmente anaeróbica de la gasolina dentro del motor. Sin embargo, los aceites nuevos también contienen un pequeño porcentaje de estos agentes. La concentración de cada sustancia varía de acuerdo a factores como el tipo de aceite, el kilometraje y el mantenimiento del auto.

## Importancia de la investigación

La regeneración del aceite usado de automóvil tendrá que ser más común en los países desarrollados debido a que son grandes las cantidades de aceite automotriz que se consumen y los problemas de contaminación son cada vez mayores. Existe, además, un constante esfuerzo de investigación para lograr productos de aceite reciclado más efectivos. A causa de los usos posteriores al reciclaje del aceite usado, es importante encontrar el método de reciclaje más efectivo, en donde las sustancias cancerígenas sean extraídas. Para realizar esto, es necesario probar las formas de refinamiento de aceites usados ya existentes y compararlas entre sí por métodos instrumentales.

En esta investigación se analizaron los diversos métodos conocidos para reciclar aceite automotriz en función de su capacidad para remover los hidrocarburos aromáticos polinucleares y se seleccionó el más adecuado.

## Parte experimental

Existen diversos métodos para reciclar aceite automotriz usado. El más común y completo es el de Matthey, elaborado en 1981, y se lleva a cabo de la siguiente manera:

Primero se permite que el aceite se sedimente, con el propósito de remover el

agua y material extraño; la separación se realiza por decantación. Después se lleva a cabo una destilación a presión atmosférica, con el fin de remover fracciones de compuestos de bajo peso molecular y agua residual. A la materia resultante se le da un tratamiento ácido, que remueve hidrocarburos insaturados, compuestos, nitrogenados y material resinoso. Generalmente se usa ácido sulfúrico. Posteriormente se neutraliza con carbonato de calcio para remover productos de oxidación y aditivos. Después se prosigue con una destilación a presión reducida y, finalmente, se filtra sobre arcillas para así obtener el aceite base.

Existen otros métodos donde se cambian unos pasos por otros. Por ejemplo, se han utilizado solventes en lugar del tratamiento ácido. Los tratamientos finales se hacen con tierras diatomáceas, carbón activado y sílica porosa.

En esta investigación se verificó la eficiencia de estos procesos hacia la eliminación de hidrocarburos aromáticos polinucleares utilizando siete hidrocarburos como estándares:

benzo(a)pireno  
1,2-benzantraceno  
3-metilcolantreno  
1,2:5,6-dibenzantraceno  
7,12-dimetilbenz(a)antraceno  
criseno  
antraceno

Los cambios en la concentración de estos hidrocarburos a través de cada uno de los pasos del proceso de purificación del aceite se siguieron mediante cromatografía líquida de alta presión (HPLC).

Con los tratamientos a los que fueron sujetos los aceites se obtuvieron los siguientes resultados:

- a. El tratamiento ácido remueve mejor los hidrocarburos aromáticos polinucleares que la extracción con solventes.
- b. De todos los filtros empleados, el carbón activado fue el más efectivo para remover partículas suspendidas (y por lo tanto los hidrocarburos aromáticos polinucleares que forman parte del hollín), pues el color del aceite es el más claro y limpio. Sin embargo, la filtración a través de carbón activado fue la más lenta.

Los hidrocarburos aromáticos polinucleares fueron removidos en diferente proporción. Los hidrocarburos más grandes y de mayor tiempo de retención como el 3-metilcolantreno, 7,12-dimetilbenzantraceno, 1,2,5,6-dibenzantraceno y el benzo(a)pireno fueron eliminados con mayor facilidad que los hidrocarburos más pequeños, como el antraceno, el 1,2-benzantraceno y el criseno. ☞

---

*Teófilo Dieck Abularach, que fue asesor de esta tesis, recibió el doctorado en Química Orgánica de la Universidad de Alberta, Canadá (1984) y es director del Programa de Graduados en Ciencias Naturales y Sociales.*

*Jésica Martínez Mier presentó la tesis sobre este tema para obtener el título de Licenciada en Ciencias Químicas en el ITESM, Campus Monterrey.*

---

## Tesis presentadas por alumnos de posgrado en diciembre de 1994

### Ingeniería

#### Maestría en Ciencias con especialidad en Sistemas Electrónicos

- "Compresión de imágenes usando múltiples resoluciones y la transformada Wavelet". Adolfo Garza Salazar.
- "Control supervisorio difuso sobre un sistema de control diseñado en espacio de estados". Antonio R. Favela Contreras.
- "Estimación de movimiento en codificadores MPEG". Francisco Fernando González Tuchman.
- "Detección y análisis de señales cerebrales". Germán Soto Vargas.
- "Investigación de técnicas de tolerancia a fallas para sistemas de tiempo real con ejemplos de su implementación". Javier Eduardo Alfaro Zamora.

#### Maestría en Ciencias con especialidad en Ingeniería Ambiental

- "Extracción de pesticidas de suelos con CO<sub>2</sub> supercrítico". Pablo Antonio Arreóla Romero.
- "Dimensión fractal del uso de suelo en áreas urbanas". Miguel Ángel Pavón Gutiérrez.
- "Implementación de un sistema de información geográfica en la Laguna Madre, Tamaulipas". María Rebeca Quiñonez Piñón.
- "Sistema sustentable para tratamiento y disposición de desperdicios municipales". Miguel Ángel Rodríguez Villalón.

#### Maestría en Ciencias con especialidad en Sistemas y Calidad

- "Modelo para la gestión del mantenimiento". Marco Vinicio Ulate Vargas.
- "La reingeniería en el contexto de la calidad total". Moisés Tapia Esquivas.
- "Metodología de justificación económica para la implementación de sistemas de desarrollo de proveedores". María del Rocío Cisneros Yesecas.
- "Aplicación de las leyes de la ciencia del diseño genérico en QFD". Juana García Morales.
- "Implementación de un sistema de calidad en base a la Norma ISO 9000 en la industria de servicio". Jorge Eduardo Hernández Montemayor.
- "Proceso de soporte para la toma de decisiones en el servicio al usuario del sistema telefónico del ITESM". Hornero Martín Navarro Pérez.

"Aplicación del instrumento SERVQUAL en instituciones gubernamentales". Karla J. Hernández Echegoyen.

"Método para la solución al problema dual, por medio de teoría de conjuntos fuzzy". Jesús Ignacio Córdova Moreno.

"Desarrollo de un sistema de retroalimentación, basado en la filosofía de calidad en el servicio, en una cadena de carnicerías". Victoria Bazarte García.

"Gráficos de Control". Rodolfo J. Díaz González.

"Diseño de una herramienta guía para estandarizar sistemas de calidad según ISO 9004". Arturo Rodríguez Lordméndez.

"Metodología para mapear procesos de servicio". Francisco Manuel Hernández Vázquez-Mellado.

"Aseguramiento de calidad en el tratamiento de pacientes cardiovasculares". Blanca Irasema Mata Jiménez.

#### Maestría en Ciencias con especialidad en Ingeniería Civil

"Control de costos en urbanizaciones". Eduardo Luis Hoyos Capitaine.

"Muros de contención utilizando el método de los elementos finitos". Ernesto Raúl Leal Casas.

"Diseño de una metodología de concreto celular para elementos estructurales". Sergio R. Alvarado Ruiz.

"Desarrollo de un modelo de análisis de concreto reforzado con fibras". Mónica Magallanes.

"Elementos de concreto reforzados con plástico reforzado con fibras de vidrio". Eduardo S. Organista Valdiosera.

#### Maestría en Ciencias con especialidad en Ingeniería Mecánica

"Identificación de fases en aceros refractarios sometidos a presión y temperatura, aplicando la técnica de metalografía por interferencia de película". Emma Deyanira Morales Garza.

"Factores metalúrgicos simulados en un acero inoxidable auténtico". Jorge Luis Cruz López.

"Análisis cinerético de superficies rugosas en lubricación elustohidrodinámica". José Luis Melgar García.

"Obtención de la rigidez torsional en una junta de velocidad constante usando técnicas experimentales". Roberto Barrera Jiménez.

#### Maestría en Ciencias con especialidad en Sistemas de Manufactura

"Apoyo a diseño para manufactura utilizando técnicas de S. E.". José Estrada Torres.

Con los tratamientos a los que fueron sujetos los aceites se obtuvieron los siguientes resultados:

- a. El tratamiento ácido remueve mejor los hidrocarburos aromáticos polinucleares que la extracción con solventes.
- b. De todos los filtros empleados, el carbón activado fue el más efectivo para remover partículas suspendidas (y por lo tanto los hidrocarburos aromáticos polinucleares que forman parte del hollín), pues el color del aceite es el más claro y limpio. Sin embargo, la filtración a través de carbón activado fue la más lenta.

Los hidrocarburos aromáticos polinucleares fueron removidos en diferente proporción. Los hidrocarburos más grandes y de mayor tiempo de retención como el 3-metilcolantreno, 7,12-dimetilbenzantraceno, 1,2,5,6-dibenzantraceno y el benzo(a)pireno fueron eliminados con mayor facilidad que los hidrocarburos más pequeños, como el antraceno, el 1,2-benzantraceno y el criseno. ☞

---

*Teófilo Dieck Abularach, que fue asesor de esta tesis, recibió el doctorado en Química Orgánica de la Universidad de Alberta, Canadá (1984) y es director del Programa de Graduados en Ciencias Naturales y Sociales.*

*Jésica Martínez Mier presentó la tesis sobre este tema para obtener el título de Licenciada en Ciencias Químicas en el ITESM, Campus Monterrey.*

---

## Tesis presentadas por alumnos de posgrado en diciembre de 1994

### Ingeniería

#### Maestría en Ciencias con especialidad en Sistemas Electrónicos

- "Compresión de imágenes usando múltiples resoluciones y la transformada Wavelet". Adolfo Garza Salazar.
- "Control supervisorio difuso sobre un sistema de control diseñado en espacio de estados". Antonio R. Favela Contreras.
- "Estimación de movimiento en codificadores MPEG". Francisco Fernando González Tuchman.
- "Detección y análisis de señales cerebrales". Germán Soto Vargas.
- "Investigación de técnicas de tolerancia a fallas para sistemas de tiempo real con ejemplos de su implementación". Javier Eduardo Alfaro Zamora.

#### Maestría en Ciencias con especialidad en Ingeniería Ambiental

- "Extracción de pesticidas de suelos con CO<sub>2</sub> supercrítico". Pablo Antonio Arreóla Romero.
- "Dimensión fractal del uso de suelo en áreas urbanas". Miguel Ángel Pavón Gutiérrez.
- "Implementación de un sistema de información geográfica en la Laguna Madre, Tamaulipas". María Rebeca Quiñonez Piñón.
- "Sistema sustentable para tratamiento y disposición de desperdicios municipales". Miguel Ángel Rodríguez Villalón.

#### Maestría en Ciencias con especialidad en Sistemas y Calidad

- "Modelo para la gestión del mantenimiento". Marco Vinicio Ulate Vargas.
- "La reingeniería en el contexto de la calidad total". Moisés Tapia Esquivas.
- "Metodología de justificación económica para la implementación de sistemas de desarrollo de proveedores". María del Rocío Cisneros Yesecas.
- "Aplicación de las leyes de la ciencia del diseño genérico en QFD". Juana García Morales.
- "Implementación de un sistema de calidad en base a la Norma ISO 9000 en la industria de servicio". Jorge Eduardo Hernández Montemayor.
- "Proceso de soporte para la toma de decisiones en el servicio al usuario del sistema telefónico del ITESM". Hornero Martín Navarro Pérez.

"Aplicación del instrumento servqual en instituciones gubernamentales". Karla J. Hernández Echegoyen.

"Método para la solución al problema dual, por medio de teoría de conjuntos fuzzy". Jesús Ignacio Córdova Moreno.

"Desarrollo de un sistema de retroalimentación, basado en la filosofía de calidad en el servicio, en una cadena de carnicerías". Victoria Bazarte García.

"Gráficos de Control". Rodolfo J. Díaz González.

"Diseño de una herramienta guía para estandarizar sistemas de calidad según ISO 9004". Arturo Rodríguez Lordméndez.

"Metodología para mapear procesos de servicio". Francisco Manuel Hernández Vázquez-Mellado.

"Aseguramiento de calidad en el tratamiento de pacientes cardiovasculares". Blanca Irasema Mata Jiménez.

#### Maestría en Ciencias con especialidad en Ingeniería Civil

- "Control de costos en urbanizaciones". Eduardo Luis Hoyos Capitaine.
- "Muros de contención utilizando el método de los elementos finitos". Ernesto Raúl Leal Casas.
- "Diseño de una metodología de concreto celular para elementos estructurales". Sergio R. Alvarado Ruiz.
- "Desarrollo de un modelo de análisis de concreto reforzado con fibras". Mónica Magallanes.
- "Elementos de concreto reforzados con plástico reforzado con fibras de vidrio". Eduardo S. Organista Valdiosera.

#### Maestría en Ciencias con especialidad en Ingeniería Mecánica

- "Identificación de fases en aceros refractarios sometidos a presión y temperatura, aplicando la técnica de metalografía por interferencia de película". Emma Deyanira Morales Garza.
- "Factores metalúrgicos simulados en un acero inoxidable auténtico". Jorge Luis Cruz López.
- "Análisis cirerútico de superficies rugosas en lubricación elustohidrodinámica". José Luis Melgar García.
- "Obtención de la rigidez torsional en una junta de velocidad constante usando técnicas experimentales". Roberto Barrera Jiménez.

#### Maestría en Ciencias con especialidad en Sistemas de Manufactura

"Apoyo a diseño para manufactura utilizando técnicas de S. E.". José Estrada Torres.

"Open Manufacturing: Aplicación de una herramienta en un sistema de manufactura". Carlos Eusebio Covarrubias Camacho.

"Desarrollo de una herramienta computacional para el diseño de preformas de datos de forja cerrada". Manuel Martínez Martínez.

"Estructuras informáticas de integración total en manufactura como soporte en la implementación operativa de los estándares ISO 9000". Maximiliano Castellón Molina.

"Transformación de fase inducida por deformación en una aleación MP35N". José Arturo Perales Contreras.

"Elaboración de features para diseño paramétrico en CAD". Gerardo Guadalupe Aranda Alarcón.

"Influencia en la transformación martensítica durante la extrusión en trío de la aleación MP35N". Julio Flores Hilerío.

"Aplicación del método del elemento finito para conocer los patrones de las líneas de corriente en un horno en fundición de vidrio". Horacio Trujillo Cancino.

"Caracterización y análisis del ensamble de componentes electrónicos". Horman Millán.

"Modelo tecnológico de desarrollo de un sistema integrado de información para manufactura". Jaime Wheelock.

### **Maestría en Ciencias con especialidad en Ingeniería Industrial**

"Evaluación de inversiones puras en condiciones de certidumbre BR". Jesús Rosales Rodríguez.

"Simulador de robot AS/RS-862 de amatrol". Gustavo Adolfo Molina Falcón.

"Teoría de restricciones para la administración de la producción". Julián Juárez Ríos.

"Implementación de técnica de manufactura de clase mundial en la industria química". María Milagros González Ruiz.

"Ampliación del método a programación por metas". José Israel Dávila Escareño.

"Diseño y construcción de un robot bípedo". Carlos Zamora Orozco.

"Control PID con anteaalimentación adaptable". Luis Manuel López Manrique.

### **Maestría en Ciencias con especialidad en Ingeniería Química**

"Diseño de redes flexibles de intercambio de calor". J. Gerardo Medina Heredia.

## *Agricultura*

### **Maestría en Sanidad Vegetal**

"Levantamiento ecológico de maleza en los cultivos de soya (*Glycine max* L.) y frijol (*Phaseolus Vulgaris* L.) en el área del proyecto de vaquerías". Rodrigo Aguilar Aguilar.

### **Maestría en Ciencias Agrícolas**

"Enraizamiento *in vitro* de cuatro portainjertos de manzano *malus doméstica* (Borkh) de la región de Canatlán, Durango, México". Zinnia Haydé González Carranza.

### **Doctorado en Parasitología Agrícola**

"Pruebas de campo y de laboratorio del herbicida experimental CGAI52005". Fulgencio Martín Tucuch Cauich.

## *Química*

### **Maestría en Química Orgánica**

"Síntesis de alquinos terminales por B-eliminación de teluróxidos y sulfóxidos 2,6-insaturados". María de Lourdes Quintera.

## *Informática*

### **Maestría en Administración de Sistemas de Información**

"Análisis para la identificación de los factores principales que intervienen en el proceso de los sistemas de toma de decisiones en grupo". María Guadalupe Díaz de León.

"Diseño de un sistema de estrategias administrativas para minimizar la resistencia al cambio y acelerar la implementación de reingeniería de procesos". María del Pilar Ensaldó Rentería.

"Construcción de un estándar multimedia en expedientes de registro médico y de salud". José Armando Urquidez Tapia.

"Modelo conceptual del proceso de indexamiento automático del expediente clínico del paciente". José Guadalupe Gutiérrez Reyna.

"Barreras a la movilidad entre grupos estratégicos: un enfoque de recursos". Bernardo Rafael Quintero Rodríguez.

"Desarrollo de un sistema para la facturación y cobros de consumo doméstico de energía eléctrica". Enrique Romero Guevara.

"Definición y estudio de factores críticos de éxito para la función de informática en el Estado de Nuevo León". Jesús Valente Fragoza Ureta.

"Análisis del group systems como modelo conceptual para la toma de decisiones". Marisa Treviño Garza.

"Herramienta VDSTA: diseño y aplicación en la promotoría de seguras". José Alejandro Paras Haza.

"Análisis y evaluación de controles implantados para el manejo de información por el área de informática en empresas regionales". Omar Alvarez Xochihua.

"Reingeniería del proceso de desarrollo de software y la implantación de la tecnología orientada a objetos". José Lázaro Salinas Zertuche.

"Planeación de la tecnología de información en una institución de educación superior". Juan José Barud Zubillaga.

"Modelos de costos y ventaja competitiva para evaluar el outsourcing en sistemas de información". Rogelio César Gómez Galindo.

"Principios y lineamientos para la implantación práctica de un sistema integrado de manufactura en la industria maderera nacional". Laura Margarita Tinoco Torres.

"Bases para un modelo de operación para un programa de informática legislativa". José Valderrama Chairez.

"Aplicación de la tecnología de telecomunicaciones en instituciones de educación superior en México". Benjamín Domínguez Paredes.

"Metodología para la generación de alternativas estratégicas basadas en la ciencia del diseño genérico". Marco Antonio Escobar Mejía.

"Enfoque basado en conocimiento para la generación de alternativas estratégicas al problema de gestión tecnológica en pequeñas y medianas empresas de manufactura". María del Consuelo Urías López.

"Método para la medición de productividad en empresas de manufactura". Javier Balderrama Echániz.

"Modelo para la evaluación de diferentes metodologías de diseño orientados a objetos y su aplicación en un caso específico". Cinthia Denisse Alvarez Garza.


### **Maestría en Ingeniería de Sistemas Computacionales**

"Sistema manejador de bases de datos activas, federadas, heterogéneas y distribuidas". René Baltazar López Hernández.

"Interoperabilidad en un entorno distribuido y orientado a objetos". José Luis Gómez Zaballa.

"Análisis, diseño y desarrollo de un modelo para la planeación y optimización de redes empresariales corporativas". Honorio Hernández Hernández.

"Planeación de trayectorias en Espacio-C usando B-splines y recocido simulado". Antonio Ulloa Pérez.

"Protocolo de continuidad de transacciones en bases de datos nómadas". Baltazar Zúñiga Alvarez. 

Centro de Biotecnología

## El impacto de la biotecnología en la industria alimentaria

Marco Antonio Báez

**E**l año 2000 se avecina y los sistemas de producción, procesamiento y distribución de alimentos enfrentan grandes retos ante una población mundial que crece en forma acelerada y demanda productos de excelente calidad, nutrición y seguridad.

Tales factores determinan en gran medida el potencial de innovación y competitividad en el sector alimentario, imponiendo múltiples retos a la cadena campo-industria-consumidor.

En respuesta a ello, las empresas de este sector se enfrentan ante retos de crecimiento, rendimientos óptimos, reducción de costos de producción, optimización del uso de la energía, creación de nuevos productos o reemplazo de procesos antiguos y contaminantes. Son objetivos que sólo mediante la investigación y el desarrollo de los procesos y productos de la empresa pueden enfrentarse exitosamente.

Ante este panorama, la biotecnología moderna se presenta oportunamente como una alternativa tecnológica que permite a la industria de alimentos incrementar y eficientar sus esfuerzos de creatividad, receptividad y variedad de productos, a través de la búsqueda de alternativas naturales que satisfagan sus metas de calidad integral en forma rentable.

El empleo de recursos biotecnológicos es una excelente

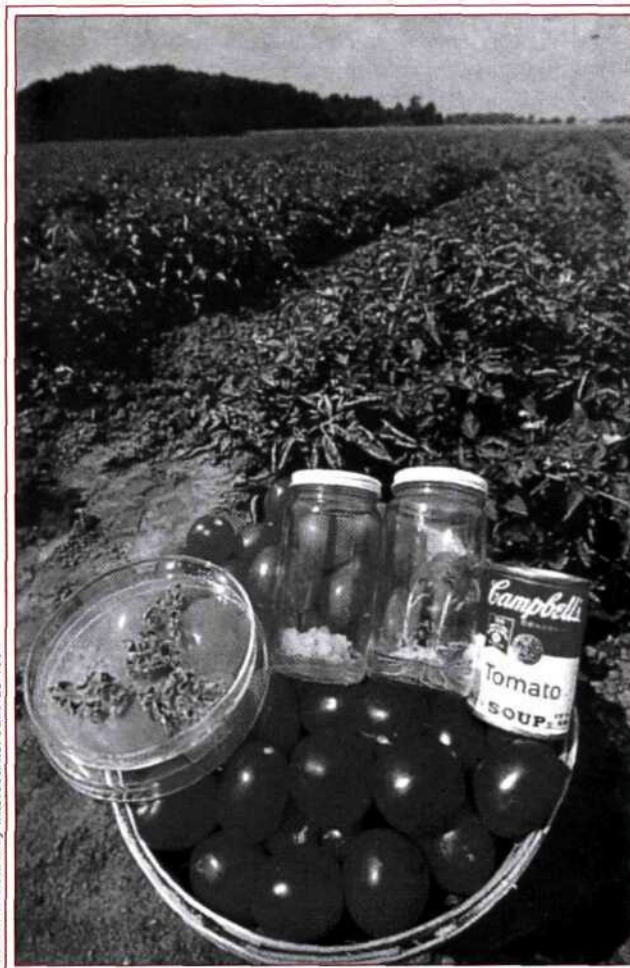
alternativa para el diseño de estrategias de impacto tecnoeconómico y comercial que permitan reducir el nivel de incertidumbre en el que se desarrollan los mercados del sector alimentario.

La industria de alimentos es, sin duda, una de las más antiguas bioindustrias,

fundamentada en procesos donde materiales biológicos perecederos son transformados en productos atractivos, convenientes y con vida de anaquel prolongada.

La biotecnología no es nueva para el sector agrícola y de alimentos. Muchos años se han invertido en la investigación, desarrollo e implementación de biotecnologías tales como: ingeniería genética, tecnología de biocatálisis, enzimología, ingeniería de proteínas, inmunología, microbiología industrial y bioingeniería, entre otras. Estas biotecnologías, aisladas o combinadas, se están desplazando desde el laboratorio hacia el campo y a la industria de alimentos con resultados asombrosos. No es difícil observar que la biotecnología ha llegado para quedarse, generando un gran impacto en nuestras vidas.

Indudablemente, la industria alimentaria es uno de los principales beneficiarios de los adelantos biotecnológicos. Por ejemplo, modificar la materia prima para fines de transformación y extractivos nos pone en contacto con la tecnología enzimática, la cual se aplica en diversos procesos de la industria alimentaria. Las enzimas de origen microbiano (hongos y bacterias) se emplean como mejoradores de la calidad en muchos productos y en la optimización de procesos, pues los aceleran, consumen menos energía y reducen los desperdicios. Generan, pues,



Fuente: Revista Muy Interesante. Julio de 1994.

Ejemplo de técnicas de cultivo *in vitro*



procesos y tecnologías más compatibles con el medio ambiente.

Dentro de la industria alimentaria, la tecnología de enzimas libres o inmovilizadas se utiliza principalmente en reacciones hidrolíticas e isomerización. Por otro lado, existe un buen potencial para la aplicación de enzimas en procesos de síntesis, como es el caso de la interesterificación de ácidos grasos naturales para la obtención de grasas funcionales, aceites y emulsificantes.

Las enzimas pueden aumentar la funcionalidad y aplicaciones del producto y, por tanto, incrementar su valor agregado. El uso de la tecnología enzimática es muy diverso y fácilmente observable en una gran cantidad de industrias como las que a continuación se exponen.

En la industria cervecera, contribuye grandemente en las etapas de malteo, maceración, fermentación y maduración, cuando son coadyuvadas por una amplia gama de enzimas amilolíticas, celulolíticas y proteolíticas para obtener diferentes tipos de cerveza.

Las enzimas se han utilizado por mucho tiempo dentro de la industria harinera y de la panificación; enzimas mejoradoras, como la  $\alpha$ -amilasa, proteasas y celulasas modifican componentes en la harina, produciendo cambios reológicos benéficos en la masa durante el fermentado, horneado y vida de anaquel del pan y otros alimentos con base en cereales.

Las industrias productoras de vinos y jugos de frutas utilizan pectinasas, celulasas y hemicelulasas que proporcionan vinos y jugos frutales con alta extracción de color, sabor y aroma. Además, aumentan la clarificación y eficientizan el filtrado.

Dentro de la industria de aceites comestibles, se pueden aumentar los porcentajes de extracción de aceite si se utilizan sistemas enzimáticos celulolíticos. También es posible reducir los volúmenes de hexano, solvente tóxico y explosivo.

Las destiladoras también se benefician de las enzimas industriales, al grado que en lugares con sobreproducción agrícola, es posible utilizar enzimas hidrolíticas para producir etanol partiendo de biomasa [cereales o eskimos de la cosecha], como una alternativa de energía y combustible para motores tradicionales y sustituir el tetraetilo de plomo, que es contaminante.

La extracción de almidón a partir de cereales y la producción de jarabes glu-

cosados con alto contenido de fructosa a partir de maíz, que utilizan sistemas enzimáticos hidrolíticos, ha facilitado la generación de alimentos y bebidas hipocalóricos, que en la actualidad producen ventas por varios millones de dólares a nivel mundial.

La industria láctea, dentro de la elaboración de quesos, depende del empleo de enzimas de origen animal, como el cuajo; sin embargo, este proceso obliga a la matanza de carneros jóvenes para obtener dicho fermento. En la actualidad, esta vía no satisface los volúmenes de cuajo que la industria láctea demanda. Las enzimas fúngicas proteolíticas ofrecen la misma función del cuajo, y gracias a la ingeniería genética y tecnología fermentativa, su producción es intensiva y la industria láctea continúa obteniendo productos de excelente calidad. La degradación enzimática de la lactosa se ha desarrollado para producir leche, yogurt y helados terapéuticos que son consumidos por gente que no tolera la lactosa.

Otra área de gran potencial es el empleo de enzimas que actúen en solventes orgánicos y en condiciones de extracción supercríticas para la obtención de sabores, pigmentos, aromas, biopolímeros, emulsificantes y otros metabolitos de importancia comercial.

Dentro de la seguridad alimentaria, la higiene y regulación de los alimentos siempre se ligan con un estricto control de calidad en los productos y procesos. Este sector representa un polo interminable de desarrollo, donde la biotecnología ocupa un papel preponderante.

El aspecto medioambiental está teniendo un serio impacto en los procesos industriales. Ahora bien, la biotecnología se presenta como una alternativa para el diseño e implementación de tecnologías limpias, que satisfagan las necesidades de la ecología y el mercado al mismo tiempo.

El desarrollo de las técnicas de monitoreo biológico ha generado pruebas rápidas, automáticas y económicas, que producen una respuesta inmediata y preventiva, ante la presencia de sustancias tóxicas, contaminantes peligrosos y microorganismos patógenos durante la recepción de materias primas, procesamiento, almacenado de producto terminado, así como etapas de postmercado.


De igual importancia es el monitoreo del ambiente en el que se ejecutan las actividades de producción. Observando

tales necesidades se han desarrollado biosensores tales como: genosensores, enzimosensores e inmunosensores que han contribuido al surgimiento de la llamada *nanotecnología*, la cual permite a la industria alimentaria ejecutar monitoreo biológico confiable a nivel postcosecha, en línea de producción y postmercado. Se prevé que el mercado de los biosensores tendrá un gran crecimiento y demanda en diversos sectores industriales, al ofrecer un excelente soporte para evaluar y asegurar la calidad de sus productos.

El futuro para esta tecnología es extraordinario. Apoyándose en biotecnología de punta como la biología molecular e ingeniería de proteínas, será posible encontrar nuevas aplicaciones enzimáticas o incrementar las ya existentes. Por sus características inherentes, las enzimas confieren un buen rango de ventajas sobre otras tecnologías, al reducir los costos de energía y el impacto ambiental.

Muchos de los descubrimientos biotecnológicos han llegado oportunamente y por su atractivo comercial han estimulado sustancialmente a múltiples sectores industriales.

México y toda Latinoamérica representan grandes oportunidades de aplicación para la biotecnología dada la rica biodiversidad existente, hasta ahora inexplorada. Con la apertura de mercados en América y Europa, es viable que se incrementen las inversiones en el sector biotecnológico, contribuyendo en el crecimiento económico de muchos países, sobre todo en el caso de México.

Finalmente, es importante que cada empresa, sea de alimentos o de otro giro, amplíe la base de su investigación y desarrollo, implementando alianzas con centros de investigación biotecnológicos, bajo esquemas que faciliten en forma conjunta la solución de problemas y la formación de recursos humanos durante el desarrollo de ideas y proyectos, de tal manera que la empresa sostenga una ventaja competitiva y amplíe en forma global el alcance de sus expectativas económicas. 

---

*Marco Antonio Báez Vázquez obtuvo la Maestría en Nutrición y Toxicología y el Doctorado en Ciencias Alimentarias y Biotecnología del King's College London, University of London, Inglaterra. Actualmente es profesor del Centro de Biotecnología. Clave de correo electrónico: mbaez@campus.miy.itesm.mx.*

---

## Aseguramiento de calidad

Patricia L. Gómez y Soria de Carreto

**D**esde hace muchos años, los laboratorios de análisis de una compañía, industria o simplemente laboratorios de servicios han tenido, además de otras funciones, el aseguramiento de calidad, que es el conjunto de principios operacionales que se siguen durante el muestreo y análisis para producir un resultado preciso con un alto grado de confiabilidad. Para demostrar que un laboratorio puede producir resultados consistentes, debe tener las siguientes características:

- 1) Estar acreditado o en proceso de obtener la acreditación.
- 2) Usar métodos validados.
- 3) Emplear los protocolos para el aseguramiento de la calidad.
- 4) Participar exitosamente en estudios de eficiencia entre laboratorios.

En un principio los laboratorios trabajaban independientemente, pero poco a poco se han ido agrupando en función de los servicios que prestan al cliente o del tipo de industria que representan. Sin embargo, a medida que la distancia entre países se ha ido acortando por los avances tecnológicos y el incremento de las transacciones comerciales, surgen bloques económicos tales como la Unión Europea, el Tratado de Libre Comercio de Norteamérica, los Tratados de la Cuenca del Pacífico y con ello la necesidad de homogeneizar la calidad que se recibe de estos servicios. De esta manera, se desarrolla el primer intento de generalizar una serie de reglamentos a través de las normas ISO que después cambia a ISO-9000 y la más reciente ISO-14000, que se encuentra en proceso de publicación.

Este conjunto de reglas es lo que va a permitir que en cada región se asegure la calidad del servicio. Por ejemplo, en la Cuenca del Pacífico es muy tranquilizante para los empresarios australianos el saber que los cosméticos como lápices de labios o sombras para los ojos que compran de sus vecinos asiáticos no representan ningún riesgo para la salud de su población debido al contenido de plomo que puedan tener; o en la región abarcada por el TLC, asegurarse que la carne que se exporta no se encuentre contaminada con plaguicidas.

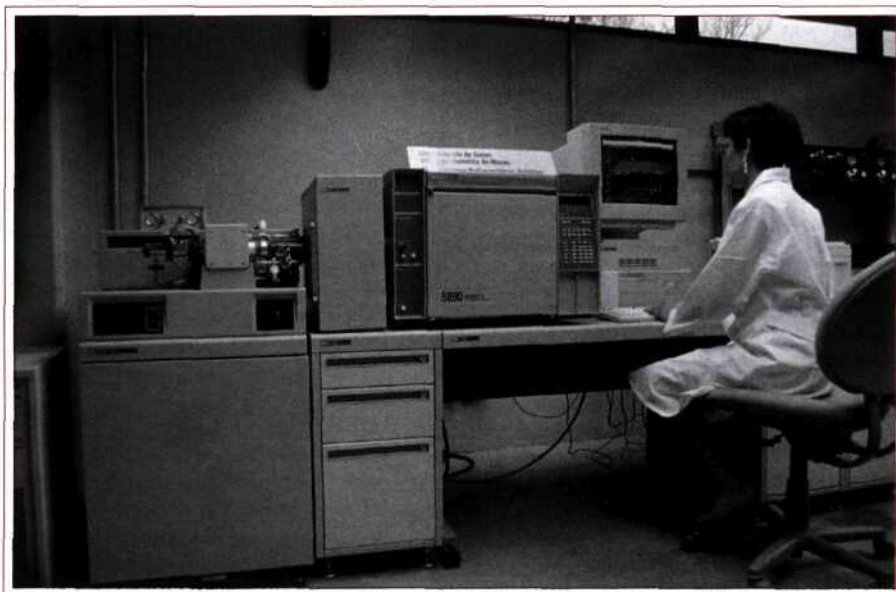
En este marco, los laboratorios del Centro de Calidad Ambiental ponen especial énfasis en la confiabilidad de los resultados que emiten. La instrumentación tan sofisticada con la que se cuenta en la actualidad permite detectar, por ejemplo, contaminantes de plaguicidas en tierra y agua en el rango de 0.005 mg/L o menos, aunque el mejor equipo resulta obsoleto si no tiene bitácora que indique paso a paso las condiciones de operación y mantenimiento del mismo.

Entre los equipos de instrumentación analítica con que cuentan los laboratorios del Centro de Calidad Ambiental están:

- cromatógrafos de gases (GC) equipados con los siguientes detectores: captura de electrones (ECD), fósforo y nitrógeno (NPD), ionización de flama (FID), conductividad térmica (TCD), espectrómetro de masas y detector infrarrojo con transformada de Fourier GC/FTIR/MS, acoplado mediante una intentase al cromatógrafo de gases
- cromatógrafo de líquidos (HPLC) con detectores de ultravioleta (UV), índice de refracción y fluorescencia.


También se tiene un equipo para cromatografía de iones (IC) y un equipo de plasma de acoplamiento inducido (ICP) con generador de hidruros, además del equipo normal de un laboratorio.

Dentro de los laboratorios se manejan los siguientes tipos de proyectos:



Equipos de instrumentación analítica de los laboratorios del CCA

- Análisis de plaguicidas organoclorados y PCB'S por la técnica de (GC/ECD) en tierras y aguas con límites de detección de 0.005 mg/L o menos.
- Análisis de metales en tierras y aguas a través de ICP con límites de detección de 0.005 mg/L.
- Detección de volátiles, para lo que se cuenta con un equipo de purga y trampa conectado al GC/MS.
- Semivolátiles.
- Análisis de iones por cromatografía de iones con límites de detección de 0.05 mg/L.
- Análisis de aguas potables y residuales, utilizando la automatización hasta donde es posible.

Los procedimientos para el aseguramiento de la calidad de los laboratorios del Centro de Calidad Ambiental del ITESM, Campus Monterrey están basados en la Guía Internacional de las Buenas Prácticas de Laboratorio. Esta, entre otras cosas, incluye el uso rutinario de estándares certificados, blancos, spikes, muestras de referencia y duplicados. También se hace uso de gráficas de control de calidad que indican la recuperación de los compuestos que se analizan y la reproducibilidad del método, además de las curvas de linealidad y calibración que aseguran el funcionamiento óptimo de los equipos. Todas estas actividades son realizadas por personal altamente calificado que recibe continuo entrenamiento y capacitación, pues, sin duda alguna, la conjunción de equipo avanzado y recursos humanos especializados es la base para un efectivo aseguramiento de la calidad. 

*Patricia L. Gómez y Soria de Carreto es profesora de planta y coordinadora del aseguramiento de calidad de los laboratorios del Centro de Calidad Ambiental. Recibió la Maestría en Ciencias con especialidad en Farmacia del Institute of Technology N. S. W. de Sydney, Australia (1986). Actualmente cursa el doctorado en Química Ambiental en Macquarie en la misma ciudad.*

## Centro de Economía Política para el Desarrollo Sostenible

# Pobreza, degradación ambiental y desarrollo sostenible en México

Sylvia A. Piñal C.


**P**ara México, participar en la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) y en el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) representa un importante avance en su etapa de transición actual, puesto que mediante ello se refleja la confianza internacional en el futuro del país. Sin embargo, estas nuevas condiciones no aseguran ciertamente el éxito del proyecto de desarrollo, ya que ahora México tendrá el compromiso de enfrentar con mayor efectividad los retos y problemas que frenan el tan requerido progreso social.

De esta manera, México se prepara para terminar el milenio con una necesidad impostergable de abocarse a la consolidación de su proceso de desarrollo nacional en forma tal que elimine los obstáculos internos que hasta ahora lo han estancado, a la vez que dé respuesta a las demandas internacionales derivadas de la inmersión del país en el esquema global. En este contexto, es innegable que el esquema de desarrollo que nuestro país necesita es el de un desarrollo sostenible. Es decir, un desarrollo que promueva el crecimiento económico, en tanto que se centra también en el abatimiento de la pobreza y la provisión de una educación formativa, enfatizando además, el cuidado del medio ambiente y la consecución de una industrialización dentro del marco de la eco-eficiencia. Más aún, se trata de un modelo de desarrollo que promueve la satisfacción de las necesidades del presente sin sacrificar la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades y que enfatiza fuertemente la inversión en capital humano como mecanismo más efectivo para desarrollar una sociedad dentro de la sustentabilidad.

Sin embargo, la implementación efectiva de políticas encaminadas al logro del desarrollo nacional a la par del cuidado del medio ambiente implica indiscutiblemente el ataque a la pobreza, ya que ésta por un lado merma el enorme potencial de la población y por otro, promueve el uso ineficiente de los recursos disponibles para dicho desarrollo. En México, por ejemplo, una distribución del ingreso en la que el 40% de población recibe apenas el 12.68% del ingreso nacional deja ver las enormes desigualdades, así como la necesidad de invertir en el desarrollo humano para aumentar la productividad de esos sectores poblacionales, ofreciendo además, alternativas de subsistencia alejadas del consumo indiscriminado de los recursos naturales. Aunado a los niveles de marginación en las zonas urbanas del país, datos de 1989 indican que el 50% de las familias mexicanas que se encuentran por debajo de la línea de la pobreza<sup>1</sup> están localizadas en las zonas rurales<sup>2</sup> donde realizan actividades agrícolas de baja productividad evidenciada en el reducido aporte de la agricultura al PIB mexicano.

Estas precarias condiciones de vida en el campo y la ciudad vienen aparejadas a la constante degradación del medio ambiente, la cual adquiere características particulares dependiendo de la actividad económica de subsistencia predominante del caso. Se tiene así que la emisión de CO<sub>2</sub> a la atmósfera no es un problema ambiental generalizado en el país, pues se concentra primordialmente en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México. Sin embargo, por haber atraído durante mucho tiempo no sólo a industrias contaminantes sino a migración proveniente de las zonas rurales, la Zona Metropolitana ha quedado con una población muy densa que poco a poco va agotando los recursos vitales. A la vez, vuelve insuficientes los servicios públicos,

- Análisis de plaguicidas organoclorados y PCB'S por la técnica de (GC/ECD) en tierras y aguas con límites de detección de 0.005 mg/L o menos.
- Análisis de metales en tierras y aguas a través de ICP con límites de detección de 0.005 mg/L.
- Detección de volátiles, para lo que se cuenta con un equipo de purga y trampa conectado al GC/MS.
- Semivolátiles.
- Análisis de iones por cromatografía de iones con límites de detección de 0.05 mg/L.
- Análisis de aguas potables y residuales, utilizando la automatización hasta donde es posible.

Los procedimientos para el aseguramiento de la calidad de los laboratorios del Centro de Calidad Ambiental del ITESM, Campus Monterrey están basados en la Guía Internacional de las Buenas Prácticas de Laboratorio. Esta, entre otras cosas, incluye el uso rutinario de estándares certificados, blancos, spikes, muestras de referencia y duplicados. También se hace uso de gráficas de control de calidad que indican la recuperación de los compuestos que se analizan y la reproducibilidad del método, además de las curvas de linealidad y calibración que aseguran el funcionamiento óptimo de los equipos. Todas estas actividades son realizadas por personal altamente calificado que recibe continuo entrenamiento y capacitación, pues, sin duda alguna, la conjunción de equipo avanzado y recursos humanos especializados es la base para un efectivo aseguramiento de la calidad. 

*Patricia L. Gómez y Soria de Carreto es profesora de planta y coordinadora del aseguramiento de calidad de los laboratorios del Centro de Calidad Ambiental. Recibió la Maestría en Ciencias con especialidad en Farmacia del Institute of Technology N. S. W. de Sydney, Australia (1986). Actualmente cursa el doctorado en Química Ambiental en Macquarie en la misma ciudad.*

## Centro de Economía Política para el Desarrollo Sostenible

# Pobreza, degradación ambiental y desarrollo sostenible en México

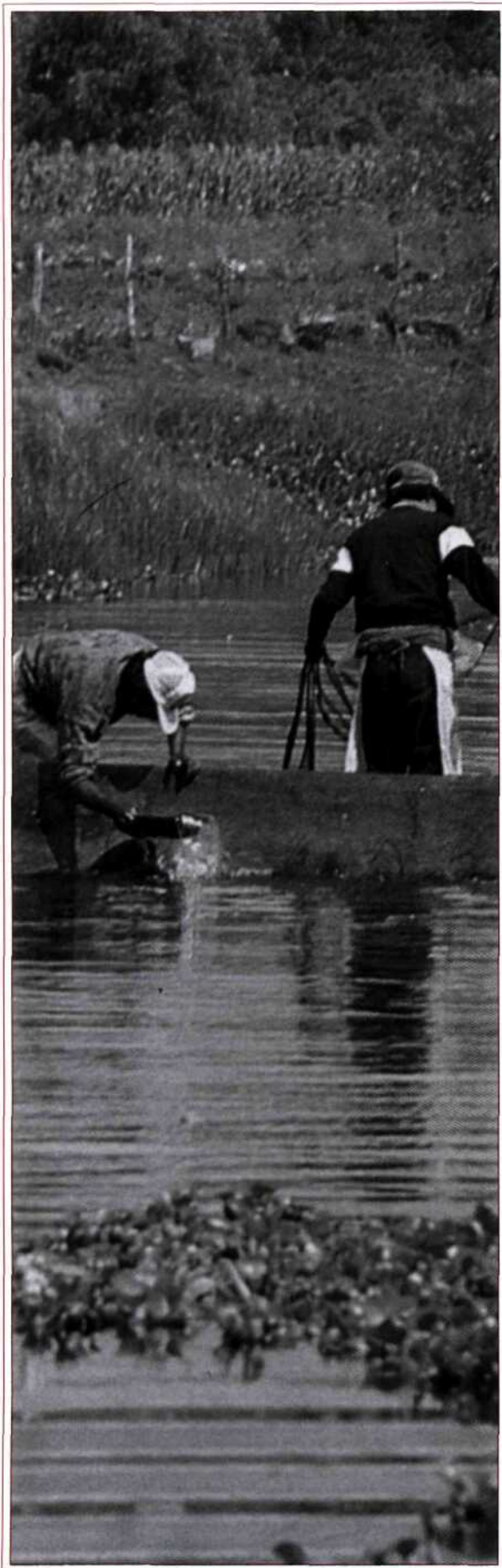
Sylvia A. Piñal C.

**P**ara México, participar en la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) y en el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) representa un importante avance en su etapa de transición actual, puesto que mediante ello se refleja la confianza internacional en el futuro del país. Sin embargo, estas nuevas condiciones no aseguran ciertamente el éxito del proyecto de desarrollo, ya que ahora México tendrá el compromiso de enfrentar con mayor efectividad los retos y problemas que frenan el tan requerido progreso social.

De esta manera, México se prepara para terminar el milenio con una necesidad impostergable de abocarse a la consolidación de su proceso de desarrollo nacional en forma tal que elimine los obstáculos internos que hasta ahora lo han estancado, a la vez que dé respuesta a las demandas internacionales derivadas de la inmersión del país en el esquema global. En este contexto, es innegable que el esquema de desarrollo que nuestro país necesita es el de un desarrollo sostenible. Es decir, un desarrollo que promueva el crecimiento económico, en tanto que se centra también en el abatimiento de la pobreza y la provisión de una educación formativa, enfatizando además, el cuidado del medio ambiente y la consecución de una industrialización dentro del marco de la eco-eficiencia. Más aún, se trata de un modelo de desarrollo que promueve la satisfacción de las necesidades del presente sin sacrificar la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades y que enfatiza fuertemente la inversión en capital humano como mecanismo más efectivo para desarrollar una sociedad dentro de la sustentabilidad.

Sin embargo, la implementación efectiva de políticas encaminadas al logro del desarrollo nacional a la par del cuidado del medio ambiente implica indiscutiblemente el ataque a la pobreza, ya que ésta por un lado merma el enorme potencial de la población y por otro, promueve el uso ineficiente de los recursos disponibles para dicho desarrollo. En México, por ejemplo, una distribución del ingreso en la que el 40% de población recibe apenas el 12.68% del ingreso nacional deja ver las enormes desigualdades, así como la necesidad de invertir en el desarrollo humano para aumentar la productividad de esos sectores poblacionales, ofreciendo además, alternativas de subsistencia alejadas del consumo indiscriminado de los recursos naturales. Aunado a los niveles de marginación en las zonas urbanas del país, datos de 1989 indican que el 50% de las familias mexicanas que se encuentran por debajo de la línea de la pobreza<sup>1</sup> están localizadas en las zonas rurales<sup>2</sup> donde realizan actividades agrícolas de baja productividad evidenciada en el reducido aporte de la agricultura al PIB mexicano.

Estas precarias condiciones de vida en el campo y la ciudad vienen aparejadas a la constante degradación del medio ambiente, la cual adquiere características particulares dependiendo de la actividad económica de subsistencia predominante del caso. Se tiene así que la emisión de CO<sub>2</sub> a la atmósfera no es un problema ambiental generalizado en el país, pues se concentra primordialmente en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México. Sin embargo, por haber atraído durante mucho tiempo no sólo a industrias contaminantes sino a migración proveniente de las zonas rurales, la Zona Metropolitana ha quedado con una población muy densa que poco a poco va agotando los recursos vitales. A la vez, vuelve insuficientes los servicios públicos,



particularmente la eliminación de desechos sólidos pues sólo es posible recolectar el 80% de la basura doméstica; esto, sin considerar la generada por las industrias<sup>3</sup>.

Por otra parte, el desgaste ambiental que se genera en las zonas rurales es tan grave como el ocurrido en las industriales y urbanas. Ahí, la depredación del medio ambiente va desde "la simple explotación de algunos de sus recursos vegetales y animales que conduce a cambios en las densidades demográficas de las especies explotadas, hasta la radical destrucción de las comunidades y del suelo en que éstas se desarrollan, como ocurre en los casos extremos de erosión"<sup>4</sup>. Así, actualmente el 97% de la superficie nacional presenta algún grado de desertificación<sup>5</sup>; la tala indiscriminada provoca la pérdida anual de 400 mil hectáreas de bosques y selvas, de las que el 60% es utilizado como leña combustible por los 20 millones de mexicanos que la tienen como única fuente de energía doméstica; la expansión de la frontera ganadera, por su parte, deja un saldo de deforestación de 1.1 millones de hectáreas al año<sup>6</sup>.

Estos son sólo algunos ejemplos de los efectos que la pobreza genera en el medio ambiente. Habría que considerar también la relación en sentido inverso ya que, desgraciadamente, es también la población en condiciones de vida más inadecuadas la que es más vulnerable ante los efectos de la degradación ambiental en la salud humana.

El abatimiento de la pobreza, en unión con la diseminación de una filosofía que estimule el desarrollo sostenible en México, contribuiría notoriamente a preparar a las generaciones en formación para funcionar dentro de un marco productivo consistente con el objetivo de la sostenibilidad; a concientizar a las generaciones ya formadas para facilitar un cambio de mentalidad que permitiera la modificación de actitudes y así, facilitar la preparación técnica indispensable para la selección de las tecnologías más adecuadas y la implantación de procesos eco-eficientes.

Las recomendaciones podrían ser variadas, pero una esencial es la necesidad de planeación y programación multisectorial que permita el involucramiento integral de todas las fuerzas que participan en el desarrollo económico del país, llámense sociedad, empresas y gobierno. La sostenibilidad requiere una visión a largo plazo, pero ahora es el momento de implantar el cambio enfocado a ella. Hoy, el compromiso es nuestro, de tomarlo dependerá que mañana lo sea también de las generaciones futuras, ♡

---

*Sylvia A. Piñal C. recibió el doctorado en Ciencia Política con especialidad en Relaciones Internacionales de la Universidad de Arizona (1992). Es directora del Centro de Economía Política para el Desarrollo Sostenible del Campus Monterrey así como del Secretario del Consejo Empresarial para el Desarrollo Sostenible en Latinoamérica.*

---

#### Referencias

- Arturo Gómez, "Sufre de Desertificación 97 % de la Superficie Nacional", *El financiero*, México, Septiembre 6, 1994.
- *Desarrollo y medio ambiente en México. Diagnóstico*, México: Fundación Universo Veintiuno, 1990.
- OCDE, *Estudios Económicos de la OCDE, México 1991-92*, México: OCDE, 1992.
- <sup>1</sup> definida como de ingresos menores a dos salarios mínimos
- <sup>2</sup> OCDE, *Estudios Económicos de la OCDE, México 1991-92*, México: OCDE, 1992, p. 119
- <sup>3</sup> *Ibidem*
- <sup>4</sup> *Ibidem* pp. 128-129
- <sup>5</sup> Arturo Gómez, "Sufre de Desertificación 97 % de la Superficie Nacional", *El Financiero*, México, Septiembre 6, 1994.
- <sup>6</sup> *Desarrollo y medio ambiente en México. Diagnóstico*, México: Fundación Universo Veintiuno. 1990. p. 128.

## Multimedios: La educación interactiva

Moraima Campbell

**E**n esta era de la información, en la que los niños están familiarizados desde muy temprana edad con la tecnología computacional, la educación debe estar actualizándose continuamente para estar acorde con los cambios del medio ambiente. Actualmente los alumnos de cualquier grado escolar están más relacionados con la jerga computacional que las generaciones anteriores. Estén en contacto con herramientas computacionales con las que juegan y aprenden a su ritmo, lo cual genera un reto para los maestros. El alumno de hoy requiere algo más que el sentarse a escuchar al maestro impartir su cátedra de una manera tradicional.

Se debe buscar la manera de hacer este proceso de enseñanza-aprendizaje más enriquecedor, para que el alumno perciba la información como útil e interesante y que mediante ella pueda avanzar según requiera, así como sobrepasar los límites que impone la educación tradicional.

### La necesidad: Enseñanza y aprendizaje

En el ámbito educativo de hoy, se considera que transmitir información al estudiante para que pueda aprobar exámenes no es suficiente. En el proceso de enseñanza-aprendizaje, el estudiante ha dejado de ser un elemento pasivo para convertirse en personaje activo y diferenciado de otros alumnos. Ahora hay manera de que tome mayor responsabilidad por su propio aprendizaje. Algunas funciones que el maestro asume actualmente pasarán a manos de los estudiantes, por lo que se deberán hacer cambios en la forma de enseñar y aprender. Por ejemplo, la tecnología actual permite la creación de:

- Sistemas de enseñanza, para apoyar la cátedra del maestro. El maestro generalmente los desarrolla y los usa dentro de sus clases. La finalidad de estos sistemas es el captar la atención del

alumno durante la exposición y el mejorar la administración del tiempo del profesor dentro de las horas de clase.

- Sistemas de aprendizaje, desarrollados por los maestros y utilizados por el alumno para estudiar fuera del aula de clase. La información que abarcan estos sistemas es el tema por cubrir, desglosado en objetivos específicos de aprendizaje, la explicación del tema así como una evaluación de lo aprendido en la temática.

### Tecnología de multimedios

La integración a las pantallas de diferentes tipos de datos, que a su vez impresionan diferentes sentidos simultáneamente, es resultado de la evolución natural que han tenido los sistemas de información mediante los avances de la tecnología (capacidad de procesar video, imágenes y sonido fácilmente). El término multimedios es empleado para designar diferentes conceptos, lo que sin duda genera confusión sobre su significado. Sin embargo, el uso del término se puede ubicar en tres áreas de conocimiento<sup>1</sup>:

- a) En los medios de comunicación tradicionales. Transmedios
- b) En la comunicación en general. Intermedios
- c) En las computadoras. Multimedios

En sistemas multimedios la aplicación está diseñada para usarse o transmitirse en la computadora; es decir, el receptor se

encuentra frente a una computadora. Por consiguiente, existen dos puntos importantes que considerar. El primero es la interfase de usuario, o sea, el medio de comunicación con la persona. El segundo es la estructuración que debe tener la información para permitir accederla de una manera lineal y no lineal.

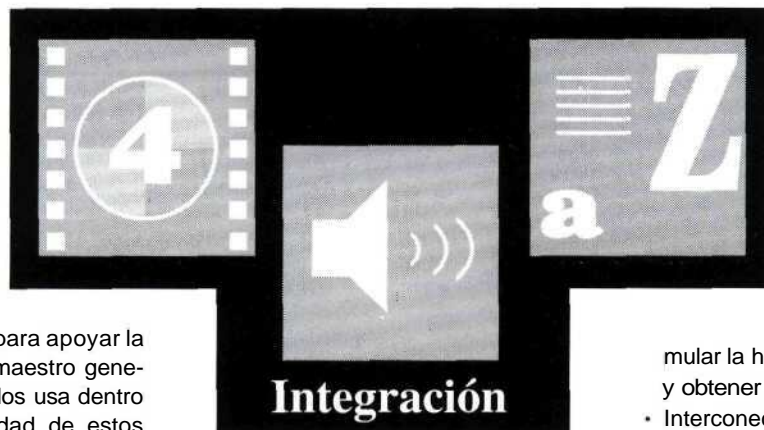
Se ha encontrado que al redefinir la interfase humana se muestra una gran diferencia en el tiempo de capacitación, en la velocidad de uso, en la razón de error y en la satisfacción del usuario. La interfase de usuario se refiere al equipo necesario, tal como dispositivos de entrada y de salida; diseño de las pantallas; medios de comunicación, ya sean textos, sonidos o animaciones, e imágenes. También abarca la capacidad del usuario de acceder la información o controlar la navegación dentro del programa en una forma no lineal; es decir, el usuario puede moverse o brincar de un punto del programa a otro, según sus necesidades, y en los patrones de relaciones que explícitamente fueron definidas por el desarrollador. Así, la interfase es una colección de archivos interconectados por medio de textos y gráficas, los cuales están ligados a una red o telaraña de información.

Entonces, en sistemas multimedios los usuarios se sienten libres de avanzar o navegar usando caminos no lineales predefinidos por el diseñador.

Se pueden mencionar las siguientes características generales de un sistema multimedios:

- Es una herramienta de administración de información.
- Une texto, gráficas, sonido, video y otros medios en forma asociativa.
- Tiene el potencial de simular la habilidad humana de organizar y obtener información.

- Interconecta información de manera intuitiva.



- Provee un contexto altamente flexible para representar el conocimiento.

### Beneficios

- *Ahorra tiempo.* Frecuentemente ahorra tiempo permitiendo a los usuarios navegar a través de la información sin tener que poner atención al detalle. Esta tecnología ofrece una manera rápida de obtener información ligada sin obligar a los usuarios a pasar por una serie de menús intermedios o de información que no le es relevante.
- *Se proporciona a los usuarios la posibilidad de manipular directamente la información.* Al representar la información en forma gráfica, el usuario controla qué información desea acceder y cuál no, sintiéndose en control.
- *Apoya el proceso de descubrimiento.* Puede facilitar el descubrimiento de nuevas ideas o información relevante indicando ligas a información que pueden no haber sido vistas inicialmente.
- *Mejora la navegación y da más control al usuario.* Este punto es el que le proporciona mayor popularidad a la tecnología. Anteriormente, el control lo tenía el desarrollador. Los menús, jerarquías y secuencias lineales de preguntas mantenían a los usuarios controlados. Normalmente, la única flexibilidad que se ofrecía era que el usuario se fuera al inicio del programa. Ahora ya se provee de acceso no lineal a la información y control del programa.
- *Provee un ambiente de trabajo colaborativo.* Esto se logra al permitir que la gente que trabaja con trozos individuales de texto o de información gráfica pueda relacionarlos con otros elementos de la misma u otra disciplina.
- *Ayuda a limitar el dominio del conocimiento.* Aunque no crea aplicaciones inteligentes, puede ayudar a limitar el dominio de una base de conocimiento, revelando cómo ciertos componentes u objetos del sistema se relacionan unos con otros. Extiende la representación del conocimiento explotando otros tipos de relación o la herencia.

### Sistemas inteligentes y multimedia

Cuando los multimedia y sistemas inteligentes se integran en una aplicación, se ofrece un rico ambiente para crear aplicaciones de software que en realidad se comporten inteligentemente. Esto lo hacen combinando la solución a problemas y los poderes asociativos o expresivos de las personas en sus ambientes de

trabajo. Básicamente, los sistemas inteligentes son programas que usan conocimiento y experiencia para simular el desempeño de un experto humano en un dominio o campo específico. Son útiles para proveer información, resolver problemas o tomar decisiones. Los sistemas multimedia, en contraste, proporcionan un vehículo para un acceso intuitivo y no lineal a la información. Cuando se combinan sistemas inteligentes y sistemas multimedia, hay sinergia; la fuerza combinada es mayor que la simple suma individual de capacidades.

El comportamiento y los atributos de un sistema inteligente hacen que se distinga de un programa convencional. Estos últimos no tratan de replicar las actividades humanas como el resolver problemas, dar un diagnóstico y hacer una planeación. Los sistemas inteligentes son más flexibles y adaptivos ya que ellos manejan el conocimiento y el poder de asociación e inferencia para dirigir un programa a resultados útiles.

Debido a que los sistemas inteligentes generalmente tratan de replicar la experiencia humana usando procesos complicados, deben ser amigables al usuario y altamente interactivos para mantenerlo en curso. De hecho, estas cualidades provocan una efectividad en el programa ya que los sistemas inteligentes dependen de la calidad, cantidad y exactitud de la información que los usuarios proveen durante una consulta o sesión.

Un enfoque de multimedia incorpora a la interfase del usuario ofrece un alto grado de flexibilidad que ayuda a los usuarios a interactuar con el sistema. Un buen ejemplo sería un sistema de diagnóstico médico.

Además, el uso de una interfase gráfica es altamente recomendado. En algunas ocasiones, la utilidad y confianza de un sistema inteligente depende de qué tan efectiva, elaborada y probada está su interfase de usuario.


### Conclusiones

Las personas aprenden mejor no sólo viendo u oyendo. Las aplicaciones de aprendizaje interactivo permiten a los estudiantes proceder a su propio paso y enfocar sus intereses particulares. En las empresas, cuando se aplica la capacitación interactiva mediante el uso de multimedia, se incrementa la productividad individual y de grupo. Se ha comprobado que el usar

un programa de capacitación basado en la computadora en lugar de uno por papel o por instructor, ahorra millones de dólares al año a una compañía. Además, en algunos casos aporta un rendimiento sobre la inversión en menos de seis meses.

La tecnología de multimedia lleva a la computación a un nuevo nivel. Usando esta tecnología innovativa se puede llegar a cambiar la forma en que piensa, se comunica, trabaja y aprende la gente.

Conforme pasa el tiempo, las necesidades de capacitación de las personas difieren unas con otras con respecto a la velocidad de aprendizaje, el lugar y el tiempo disponible para ello; es por esto que se está requiriendo de nuevas herramientas para llevar a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje. Una de estas nuevas herramientas es el tener un ambiente virtual de aprendizaje, el cual se generará dependiendo de las necesidades de las personas y de la tecnología existente.

Se dice que los noventa es la década en la que los multimedia están cambiando la computación personal y afectando a todo un estilo de vida. Tenemos que estar preparados para aprender con ella. 

---

*Moraima Campbell obtuvo el título de Maestría en Ciencias Administrativas en 1989 por el ITESM, Campus Monterrey. Actualmente es profesora del Centro de Inteligencia Artificial.*

---

### Bibliografía

- Ambron, Sueann, and Hooper, Kristina. "Interactive Multimedia". CD ROM 3, Microsoft Press, 1988.
  - Bielawski, Larry, and Lewand, Roben. "Intelligent Systems Design, Integrating Expert Systems, Hypermedia, and Database Technologies", John Wiley and Sons, Inc., 1991.
  - Burger, Jeff. "The Desktop Multimedia Bible", Addison-Wesley Publishing Co., 1993.
  - Elizondo, Rosa Elva, "Tecnologías de Multimedia: Una perspectiva educativa", Módulo 9, CREAD, ITESM, 1993.
  - Oliva Posada, José Luis. "Multimedia, por fin una definición", PC Semanal, Año 1, Vol. 2, Número 34, Pag. 28, Dic. 1992.
  - Ragusa, James M. "The Integration of Expert Systems and Multimedia", Panel on Enabling and Emerging Technologies in AI/Expert Systems, Fifth International Symposium on Artificial Intelligence, Dec. 1992.
  - Williamson, Mickey, "Solutions Focus: High-Tech Training", Byte, Dec. 1994.
- <sup>1</sup> "Multimedia, por fin una definición" publicado en la revista PC Semanal, Año 1, Vol. 2, Número 34, por José Luis Oliva Posada.

## Globalización y comunicación de masas en México

José Carlos Lozano Rendón

La integración económica con Estados Unidos y Canadá y los impresionantes adelantos en las tecnologías de la comunicación [satélites, cable, videocaseteras, videojuegos, computadoras, etc.], entre otros factores, han propiciado la proliferación de numerosos contenidos extranjeros en México, así como la participación directa de consorcios estadounidenses en los medios de comunicación nacionales.

Como nunca antes, películas, programastelevisivos, discos, videoclips, noticias, comics y demás mensajes comunicacionales extranjeros se hallan disponibles para las audiencias nacionales.

Por citar un ejemplo: el público puede exponerse al cine estadounidense asistiendo a las cada vez más numerosas salas cinematográficas, rentando películas en los cientos de videoclubes que han proliferado en los últimos años, seleccionándolas de los canales mexicanos que las incluyen en su programación [canales 5 de Televisa y 7 de Televisión Azteca], o a través de las cadenas norteamericanas que se sintonizan en los sistemas de cable o antenas parabólicas.

En el caso de la televisión, la disponibilidad de mensajes extranjeros también es muy alta. Según el investigador Enrique Sánchez Ruiz, el 30% del total de programas televisivos transmitidos en México en señal abierta es importado y 75% de este total proviene de Estados Unidos. El porcentaje es aún más alto en el horario televisivo de mayor audiencia (el triple A): casi la mitad del total (48%). Dos de las cadenas nacionales de televisión, el 5 de Televisa y el 7 de TV Azteca, dedican casi el 100% de su tiempo de mayor público a programas importados como Alf, Beverly Hills 90210, Salvado por la campana, Los Simpson, Emergencia 911, Melrose Place, Los años maravillosos, Testigo en video, Misterios sin resolver y películas.

La participación de cadenas extranjeras en los medios nacionales, asimismo, es muy evidente en el contexto televisivo. Por un lado, se presenta el fenómeno de canales concretos que han decidido atacar el mercado latinoamericano doblando su programación al español y buscando su inclusión en sistemas de cable. Este es el caso de canales como TNT, HBO Olé, FOX, ESPN, Discovery, MTV, NBC noticias y el Cartoon Network, entre otros. Como muestra de lo interesante que está resultando México para los medios extranjeros, se encuentra el acuerdo que ha firmado el canal hispano Telemundo, con base en Miami, con la agencia noticiosa británica Reuter Televisión, para iniciar un canal de noticias en español en 29 entidades mexicanas a través de los sistemas de cable.

Por el otro lado, se encuentran las alianzas estratégicas de cadenas televisivas estadounidenses con mexicanas. El caso más notorio de esto es el acuerdo comercial entre Televisión Azteca y la National Broadcasting Corporation (NBC), en el que la segunda se comprometió a comprar entre el 10 y 20% del capital de la televisora mexicana y proporcionarle asesoría, programación, sistemas y tecnología de punta. Televisa, por su parte, se ha asociado con la News Corporation, propietaria de la cadena FOX, para producir telenovelas, programas de entretenimiento, eventos deportivos y especiales, tanto en inglés como en español. Multivisión, para no quedarse atrás, firmó un acuerdo con la USA Networks International para lanzar en México una versión en español del popular canal de cable USA.

¿Cuáles serán las consecuencias a corto, mediano y largo plazo de estas transformaciones? ¿Tenderán a ser positivas o negativas para las audiencias y los medios mexicanos?

Entre las consecuencias positivas que advierten los partidarios de estos procesos de globalización se contempla el crecimiento de las opciones para los miembros del público, la transferencia de capital y tecnología hacia los medios nacionales y la modernización de técnicas y procedimientos de producción y distribución de mensajes.

Los críticos de esta proliferación de medios y mensajes extranjeros, en contrapartida, señalan como consecuencias negativas la posible erosión de la identidad cultural del público mexicano, el reforzamiento de patrones consumistas y materialistas propiciados por los contenidos comunicacionales de índole comercial, así como el aumento de la dependencia económica y tecnológica de los medios nacionales hacia los extranjeras.

La cuestión es que las transformaciones comunicacionales reseñadas arriba han sido tan vertiginosas que han rebasado con mucho el estudio científico de sus repercusiones así como los marcos regulatorios existentes. Ni las consecuencias positivas ni las negativas, por ende, se han comprobado empíricamente.

¿Ofrecen las importaciones comunicacionales realmente una mayor diversidad de opciones al público mexicano? ¿Qué tanta diferencia existe en realidad en contenido, valores y estructuras entre las películas de acción de Stallone, Van Damme, Seagal o Schwarzenegger? ¿Qué tantas diferencias cualitativas ofrecen entre sí canales como HBO, Cinemax, The Movie Channel y Pay Per View? Si por diversidad nos referimos a algo más que el cambio de rostros y escenarios, si hablamos más bien de contenidos, valores ideológicos, géneros y visiones del mundo y de la vida, podríamos concluir que un gran porcentaje de las opciones que nos llegan del extranjero son muy similares. Así, pues, es



indudable que se requieren estudios concretos que documenten la diversidad u homogeneidad de la oferta comunicacional extranjera, y que sirvan de insumo para posibles políticas o regulaciones.

Lo mismo ocurre con las posibles consecuencias negativas de estas importaciones. Su impacto en la identidad cultural, por ejemplo, debe evaluarse por medio de investigaciones confiables que tomen en cuenta la multiplicidad de variables y factores que concurren en el fenómeno analizado.

Muchas de las afirmaciones recientes sobre la pérdida de identidad a consecuencia de los mensajes comunicacionales extranjeros, por ejemplo, se basan en simples cifras sobre su disponibilidad en los sistemas de comunicación nacionales, sin tomar en cuenta cuánto se exponen realmente a ellos las audiencias mexicanas, ni la contraoferta nacional que también se halla a disposición del público.

La única conclusión clara, por el momento, es la necesidad urgente de realizar estudios que describan, analicen y evalúen la presencia, desarrollo e impacto de sistemas y contenidos extranjeros en nuestro país. El fenómeno es de tal magnitud y de tanta relevancia para México, que se requiere información válida para la toma de decisiones y para el desarrollo de políticas concretas en el sector público, en el privado y en el social.

La Maestría en Comunicación iniciada en agosto de 1994 en el Campus Monterrey del ITESM ha formulado, partiendo de lo anterior, el siguiente documento y líneas de investigación:

#### **Antecedentes**

La globalización de las economías mundiales, así como los vertiginosos desarrollos tecnológicos han propiciado una auténtica transformación de los sistemas nacionales e internacionales de comunicación. En la mayoría de los países, los sistemas tradicionales de comunicación (prensa, radio, televisión, cine, revistas) han sufrido cambios radicales y se han integrado en muchas ocasiones a los flujos globales de mensajes a través de satélites, siste-

mas de cable, videos, antenas parabólicas, sistemas de multimedios, computadoras, bancos de datos, teléfonos celulares, etcétera.

La expansión de estas nuevas tecnologías y formas de comunicación ha sido tan dinámica y vertiginosa, que en la mayoría de los países ha desbordado las regulaciones nacionales e internacionales vigentes y la elaboración de políticas gubernamentales, comerciales o culturales para su adopción, desarrollo y evaluación.

#### **Objetivo general de las investigaciones**

El objetivo general de las líneas de investigación consiste en generar estudios científicos que analicen el desarrollo y el impacto social, económico y político de los nuevos sistemas de comunicación internacional y las nuevas tecnologías. Lo anterior es particularmente importante ahora que estos nuevos sistemas se están generalizando en México con mayor celeridad a raíz de la apertura de fronteras y la integración económica con Estados Unidos y Canadá.

#### **Líneas de investigación**

Industrias culturales: producción y distribución de mensajes comunicacionales

- 1) Analizar las transformaciones tecnológicas y económico-políticas de las industrias culturales en el mundo, en especial en Norteamérica (Canadá, Estados Unidos y México) y en América Latina en el contexto de la globalización y la apertura económica.
- 2) Identificar el impacto de las nuevas tecnologías en las estructuras económicas y políticas de los diferentes países, las regulaciones legales en que se desarrollan y las características de los procesos de producción, distribución y manejo de las nuevas tecnologías comunicacionales.
- 3) Analizar las implicaciones y contribuciones potenciales de las nuevas tecnologías de la comunicación en el desarrollo socio-económico de México y de la región.


4) Explorar las tendencias, problemas y áreas de oportunidad de los sistemas de comunicación ante el proceso de apertura económica y globalización.

5) Diseñar políticas para la regulación, intercambio y evaluación de los flujos de comunicación a nivel internacional.

#### **Estructura y contenido de los mensajes internacionales**

- 6) Analizar el contenido, estructura y características de los mensajes comunicacionales extranjeros que se distribuyen en México y América Latina a través de los sistemas comunicacionales tradicionales y de nuevo cuño (cable, antenas parabólicas, video clubes, compañías editoriales, agencias informativas, estaciones de televisión, salas cinematográficas, etc.).
- 7) Analizar la oferta de mensajes comunicacionales en los medios nacionales en términos de procedencia, diversidad temática, acceso y participación de grupos y actores sociales así como de contenido.
- 8) Diseñar, producir y evaluar mensajes comunicacionales que respondan a las necesidades detectadas a nivel conceptual.

#### **Procesos de recepción y consumo de los mensajes internacionales**

- 9) Determinar el impacto de los nuevos sistemas de comunicación, y en especial de los extranjeros, en la cultura y la identidad nacional de los mexicanos.
- 10) Explorar los procesos de uso, apropiación y consumo de mensajes transnacionales por parte de las audiencias. 

---

*José Carlos Lozano Rendón obtuvo el Doctorado en Comunicación de Masas por la Universidad de Texas en Austin en 1991. Actualmente es coordinador de la Maestría en Comunicación del ITESM, Campus Monterrey. E-mail: jclozano @ mtecv2. mty. i tesm. mx.*


---

## Inicia Canal Ejecutivo a través del SEIS

El Sistema de Educación Interactiva por Satélite (SEIS) a partir de enero de 1995 expande a tres el número de sus canales de transmisión, con la incursión de un nuevo canal ejecutivo enfocado a fungir como un medio de capacitación más directo en el ámbito empresarial mexicano.

La programación de este nuevo canal será compuesta por transmisiones de clases de la Maestría en Administración de Empresas del ITESM, así como conferencias, cursos cortos y seminarios en materia de negocios.

Las empresas podrán equipar salas especiales en sus instalaciones para recibir desde su lugar de trabajo los cursos o clases que interesen a su personal, o bien, acudir a las diversas salas del SEIS ubicadas en los 26 campus del Sistema ITESM a lo largo de la República Mexicana.

El nuevo canal ejecutivo tendrá las características de los dos canales anteriores; es decir, será transmitido a través del Satélite Solidaridad por medio de señal digital comprimida. Su programación, sin embargo, se originará tanto del Campus Monterrey como del Campus Estado de México. 

## CCA ofrece seminario a diputados


El Centro de Calidad Ambiental ofreció un Seminario sobre Desarrollo Sostenible a 22 diputados locales del Estado de Nuevo León, con el objetivo de revisar las nuevas tendencias mundiales del desarrollo sostenible así como estimular el compromiso de los representantes con el desarrollo económico regional y la protección del ambiente en sus actividades legislativas.

El Seminario consistió en cuatro exposiciones informativas sobre los componentes del desarrollo sostenible, impartidas por profesores del ITESM, Campus Monterrey:

- \* Conceptos básicos del desarrollo sostenible y desarrollo económico regio-

nal. Dr. Ismael Aguilar, Centro de Estudios Estratégicos

- \* La solución concertada para el desarrollo sostenible: unir voluntades e intereses. Ing. Rafael Valadez, Centro de Calidad Ambiental
- \* Influencia del desarrollo sostenible en la calidad ambiental. Dr. Enrique Vogel, Centro de Calidad Ambiental
- \* Interdependencia de los recursos económico-ecológicos como fuente de seguridad en el desarrollo. Dra. María Elena Morín, Programa Sinapsis.

El evento fue inaugurado por el Dr. Alberto Bustani, director del Centro de Calidad Ambiental. 


## Comunicación móvil: La tecnología del presente

La comunicación móvil es la tecnología de hoy. Está siendo adoptada fácil y rápidamente en todo el mundo por lo que en el futuro, la transmisión de mensajes se realizará sin cable alguno", expresó en entrevista el Dr. Michel Daoud Yacoub, expositor del seminario "Foundations of Mobile Radio Engineering". El evento fue organizado los días del 17 al 21 de octubre por el Centro de Electrónica y Telecomunicaciones (CET) del ITESM, Campus Monterrey, con apoyo de Bell Northern Research y del Instituto Mexicano de las Comunicaciones.

Al ser cuestionado sobre el significado de la comunicación móvil en términos de tecnología avanzada, el Dr. Yacoub mencionó que para el usuario implica la posibilidad de poseer un sistema de comunicación personal, como la telefonía celular, con la cual el intercambio de mensajes podrá ser llevado a cabo de manera portátil.

El conferencista comentó que en América Latina, México está en una etapa avanzada de este campo en lo que a telefonía celular se refiere. "Una vez que el sistema se encuentra instalado, es cuestión de atender una demanda que comúnmente es muy alta. Cuando el proceso legal ha sido superado, la demanda del

servicio crece de manera acelerada. El problema, entonces, es dar respuesta a la enorme lista de espera".

En el evento se llevó a cabo una revisión profunda de los fundamentos de comunicación móvil, abarcando los siguientes temas: Sistemas de radio móvil, Concepto celular, Modelo de propagación, Efecto de múltiple trayectoria, Desvanecimientos, Transmisión de datos y señalización, Ruido e interferencia, Modulación, Técnicas digitales, Arquitecturas de acceso múltiple, Protocolos y Aspectos de tráfico en sistemas móviles. 


## Profesores del ITESM participan en el sexto simposium de la IEEE

El sexto simposium de la IEEE en procesamiento paralelo y distribuido—Sixth IEEE Symposium on Parallel and Distributed Processing—se llevó a cabo los días del 26 al 28 de octubre en Dallas, Texas.

Dentro del simposium se ofreció el taller llamado "Parallel and Super Computing in México", el cual fue organizado por el Ing. José Luis Figueroa, director del Centro de Supercómputo para la Tecnología, la Educación y la Ciencia del ITESM, Campus Monterrey. El coordinador del taller fue el Dr. Juan Arturo Nolasco, profesor del Departamento de Ciencias Computacionales del ITESM, Campus Monterrey.

A este simposium asistieron como participantes del taller profesores del ITESM, quienes mostraron la aplicación del procesamiento paralelo que se ha realizado en México.

Entre los profesores participantes en el taller se encontraron: del Campus Ciudad de México, el Dr. Alberto Alcaraz y el Dr. J. Sánchez del Departamento de Computación; del Campus Edo. de México, los doctores O. Chavoya, Héctor Luna y E. Pina.

Por parte del Campus Monterrey participaron del Centro de Inteligencia Artificial, el Dr. José Tamez y el Dr. Arnulfo Pérez; y del Centro de Calidad Ambiental participaron el Dr. Gerardo M. Mejía Velázquez y el Dr. José A. Domínguez. 

## Inicia Canal Ejecutivo a través del SEIS

El Sistema de Educación Interactiva por Satélite (SEIS) a partir de enero de 1995 expande a tres el número de sus canales de transmisión, con la incursión de un nuevo canal ejecutivo enfocado a fungir como un medio de capacitación más directo en el ámbito empresarial mexicano.

La programación de este nuevo canal será compuesta por transmisiones de clases de la Maestría en Administración de Empresas del ITESM, así como conferencias, cursos cortos y seminarios en materia de negocios.

Las empresas podrán equipar salas especiales en sus instalaciones para recibir desde su lugar de trabajo los cursos o clases que interesen a su personal, o bien, acudir a las diversas salas del SEIS ubicadas en los 26 campus del Sistema ITESM a lo largo de la República Mexicana.

El nuevo canal ejecutivo tendrá las características de los dos canales anteriores; es decir, será transmitido a través del Satélite Solidaridad por medio de señal digital comprimida. Su programación, sin embargo, se originará tanto del Campus Monterrey como del Campus Estado de México. ☞

## CCA ofrece seminario a diputados

El Centro de Calidad Ambiental ofreció un Seminario sobre Desarrollo Sostenible a 22 diputados locales del Estado de Nuevo León, con el objetivo de revisar las nuevas tendencias mundiales del desarrollo sostenible así como estimular el compromiso de los representantes con el desarrollo económico regional y la protección del ambiente en sus actividades legislativas.

El Seminario consistió en cuatro exposiciones informativas sobre los componentes del desarrollo sostenible, impartidas por profesores del ITESM, Campus Monterrey:

- \* Conceptos básicos del desarrollo sostenible y desarrollo económico regio-

nal. Dr. Ismael Aguilar, Centro de Estudios Estratégicos

- \* La solución concertada para el desarrollo sostenible: unir voluntades e intereses. Ing. Rafael Valadez, Centro de Calidad Ambiental
- \* Influencia del desarrollo sostenible en la calidad ambiental. Dr. Enrique Vogel, Centro de Calidad Ambiental
- \* Interdependencia de los recursos económico-ecológicos como fuente de seguridad en el desarrollo. Dra. María Elena Morín, Programa Sinapsis.

El evento fue inaugurado por el Dr. Alberto Bustani, director del Centro de Calidad Ambiental. ☞

## Comunicación móvil: La tecnología del presente

La comunicación móvil es la tecnología de hoy. Está siendo adoptada fácil y rápidamente en todo el mundo por lo que en el futuro, la transmisión de mensajes se realizará sin cable alguno", expresó en entrevista el Dr. Michel Daoud Yacoub, expositor del seminario "Foundations of Mobile Radio Engineering". El evento fue organizado los días del 17 al 21 de octubre por el Centro de Electrónica y Telecomunicaciones (CET) del ITESM, Campus Monterrey, con apoyo de Bell Northern Research y del Instituto Mexicano de las Comunicaciones.

Al ser cuestionado sobre el significado de la comunicación móvil en términos de tecnología avanzada, el Dr. Yacoub mencionó que para el usuario implica la posibilidad de poseer un sistema de comunicación personal, como la telefonía celular, con la cual el intercambio de mensajes podrá ser llevado a cabo de manera portátil.

El conferencista comentó que en América Latina, México está en una etapa avanzada de este campo en lo que a telefonía celular se refiere. "Una vez que el sistema se encuentra instalado, es cuestión de atender una demanda que comúnmente es muy alta. Cuando el proceso legal ha sido superado, la demanda del

servicio crece de manera acelerada. El problema, entonces, es dar respuesta a la enorme lista de espera".

En el evento se llevó a cabo una revisión profunda de los fundamentos de comunicación móvil, abarcando los siguientes temas: Sistemas de radio móvil, Concepto celular, Modelo de propagación, Efecto de múltiple trayectoria, Desvanecimientos, Transmisión de datos y señalización, Ruido e interferencia, Modulación, Técnicas digitales, Arquitecturas de acceso múltiple, Protocolos y Aspectos de tráfico en sistemas móviles. ☞

## Profesores del ITESM participan en el sexto simposium de la IEEE

El sexto simposium de la IEEE en procesamiento paralelo y distribuido—Sixth IEEE Symposium on Parallel and Distributed Processing—se llevó a cabo los días del 26 al 28 de octubre en Dallas, Texas.

Dentro del simposium se ofreció el taller llamado "Parallel and Super Computing in México", el cual fue organizado por el Ing. José Luis Figueroa, director del Centro de Supercómputo para la Tecnología, la Educación y la Ciencia del ITESM, Campus Monterrey. El coordinador del taller fue el Dr. Juan Arturo Nolasco, profesor del Departamento de Ciencias Computacionales del ITESM, Campus Monterrey.

A este simposium asistieron como participantes del taller profesores del ITESM, quienes mostraron la aplicación del procesamiento paralelo que se ha realizado en México.

Entre los profesores participantes en el taller se encontraron: del Campus Ciudad de México, el Dr. Alberto Alcaraz y el Dr. J. Sánchez del Departamento de Computación; del Campus Edo. de México, los doctores O. Chavoya, Héctor Luna y E. Pina.


Por parte del Campus Monterrey participaron del Centro de Inteligencia Artificial, el Dr. José Tamez y el Dr. Arnulfo Pérez; y del Centro de Calidad Ambiental participaron el Dr. Gerardo M. Mejía Velázquez y el Dr. José A. Domínguez. ☞

## Inicia Canal Ejecutivo a través del SEIS

El Sistema de Educación Interactiva por Satélite (SEIS) a partir de enero de 1995 expande a tres el número de sus canales de transmisión, con la incursión de un nuevo canal ejecutivo enfocado a fungir como un medio de capacitación más directo en el ámbito empresarial mexicano.

La programación de este nuevo canal será compuesta por transmisiones de clases de la Maestría en Administración de Empresas del ITESM, así como conferencias, cursos cortos y seminarios en materia de negocios.

Las empresas podrán equipar salas especiales en sus instalaciones para recibir desde su lugar de trabajo los cursos o clases que interesen a su personal, o bien, acudir a las diversas salas del SEIS ubicadas en los 26 campus del Sistema ITESM a lo largo de la República Mexicana.

El nuevo canal ejecutivo tendrá las características de los dos canales anteriores; es decir, será transmitido a través del Satélite Solidaridad por medio de señal digital comprimida. Su programación, sin embargo, se originará tanto del Campus Monterrey como del Campus Estado de México. 

## CCA ofrece seminario a diputados


El Centro de Calidad Ambiental ofreció un Seminario sobre Desarrollo Sostenible a 22 diputados locales del Estado de Nuevo León, con el objetivo de revisar las nuevas tendencias mundiales del desarrollo sostenible así como estimular el compromiso de los representantes con el desarrollo económico regional y la protección del ambiente en sus actividades legislativas.

El Seminario consistió en cuatro exposiciones informativas sobre los componentes del desarrollo sostenible, impartidas por profesores del ITESM, Campus Monterrey:

- \* Conceptos básicos del desarrollo sostenible y desarrollo económico regio-

nal. Dr. Ismael Aguilar, Centro de Estudios Estratégicos

- \* La solución concertada para el desarrollo sostenible: unir voluntades e intereses. Ing. Rafael Valadez, Centro de Calidad Ambiental
- \* Influencia del desarrollo sostenible en la calidad ambiental. Dr. Enrique Vogel, Centro de Calidad Ambiental
- \* Interdependencia de los recursos económico-ecológicos como fuente de seguridad en el desarrollo. Dra. María Elena Morín, Programa Sinapsis.

El evento fue inaugurado por el Dr. Alberto Bustani, director del Centro de Calidad Ambiental. 


## Comunicación móvil: La tecnología del presente

La comunicación móvil es la tecnología de hoy. Está siendo adoptada fácil y rápidamente en todo el mundo por lo que en el futuro, la transmisión de mensajes se realizará sin cable alguno", expresó en entrevista el Dr. Michel Daoud Yacoub, expositor del seminario "Foundations of Mobile Radio Engineering". El evento fue organizado los días del 17 al 21 de octubre por el Centro de Electrónica y Telecomunicaciones (CET) del ITESM, Campus Monterrey, con apoyo de Bell Northern Research y del Instituto Mexicano de las Comunicaciones.

Al ser cuestionado sobre el significado de la comunicación móvil en términos de tecnología avanzada, el Dr. Yacoub mencionó que para el usuario implica la posibilidad de poseer un sistema de comunicación personal, como la telefonía celular, con la cual el intercambio de mensajes podrá ser llevado a cabo de manera portátil.

El conferencista comentó que en América Latina, México está en una etapa avanzada de este campo en lo que a telefonía celular se refiere. "Una vez que el sistema se encuentra instalado, es cuestión de atender una demanda que comúnmente es muy alta. Cuando el proceso legal ha sido superado, la demanda del

servicio crece de manera acelerada. El problema, entonces, es dar respuesta a la enorme lista de espera".

En el evento se llevó a cabo una revisión profunda de los fundamentos de comunicación móvil, abarcando los siguientes temas: Sistemas de radio móvil, Concepto celular, Modelo de propagación, Efecto de múltiple trayectoria, Desvanecimientos, Transmisión de datos y señalización, Ruido e interferencia, Modulación, Técnicas digitales, Arquitecturas de acceso múltiple, Protocolos y Aspectos de tráfico en sistemas móviles. 


## Profesores del ITESM participan en el sexto simposium de la IEEE

El sexto simposium de la IEEE en procesamiento paralelo y distribuido—Sixth IEEE Symposium on Parallel and Distributed Processing—se llevó a cabo los días del 26 al 28 de octubre en Dallas, Texas.

Dentro del simposium se ofreció el taller llamado "Parallel and Super Computing in México", el cual fue organizado por el Ing. José Luis Figueroa, director del Centro de Supercómputo para la Tecnología, la Educación y la Ciencia del ITESM, Campus Monterrey. El coordinador del taller fue el Dr. Juan Arturo Nolasco, profesor del Departamento de Ciencias Computacionales del ITESM, Campus Monterrey.

A este simposium asistieron como participantes del taller profesores del ITESM, quienes mostraron la aplicación del procesamiento paralelo que se ha realizado en México.

Entre los profesores participantes en el taller se encontraron: del Campus Ciudad de México, el Dr. Alberto Alcaraz y el Dr. J. Sánchez del Departamento de Computación; del Campus Edo. de México, los doctores O. Chavoya, Héctor Luna y E. Pina.


Por parte del Campus Monterrey participaron del Centro de Inteligencia Artificial, el Dr. José Tamez y el Dr. Arnulfo Pérez; y del Centro de Calidad Ambiental participaron el Dr. Gerardo M. Mejía Velázquez y el Dr. José A. Domínguez. 

## Inicia Canal Ejecutivo a través del SEIS

El Sistema de Educación Interactiva por Satélite (SEIS) a partir de enero de 1995 expande a tres el número de sus canales de transmisión, con la incursión de un nuevo canal ejecutivo enfocado a fungir como un medio de capacitación más directo en el ámbito empresarial mexicano.

La programación de este nuevo canal será compuesta por transmisiones de clases de la Maestría en Administración de Empresas del ITESM, así como conferencias, cursos cortos y seminarios en materia de negocios.

Las empresas podrán equipar salas especiales en sus instalaciones para recibir desde su lugar de trabajo los cursos o clases que interesen a su personal, o bien, acudir a las diversas salas del SEIS ubicadas en los 26 campus del Sistema ITESM a lo largo de la República Mexicana.

El nuevo canal ejecutivo tendrá las características de los dos canales anteriores; es decir, será transmitido a través del Satélite Solidaridad por medio de señal digital comprimida. Su programación, sin embargo, se originará tanto del Campus Monterrey como del Campus Estado de México. 

## CCA ofrece seminario a diputados


El Centro de Calidad Ambiental ofreció un Seminario sobre Desarrollo Sostenible a 22 diputados locales del Estado de Nuevo León, con el objetivo de revisar las nuevas tendencias mundiales del desarrollo sostenible así como estimular el compromiso de los representantes con el desarrollo económico regional y la protección del ambiente en sus actividades legislativas.

El Seminario consistió en cuatro exposiciones informativas sobre los componentes del desarrollo sostenible, impartidas por profesores del ITESM, Campus Monterrey:

- \* Conceptos básicos del desarrollo sostenible y desarrollo económico regio-

nal. Dr. Ismael Aguilar, Centro de Estudios Estratégicos

- \* La solución concertada para el desarrollo sostenible: unir voluntades e intereses. Ing. Rafael Valadez, Centro de Calidad Ambiental
- \* Influencia del desarrollo sostenible en la calidad ambiental. Dr. Enrique Vogel, Centro de Calidad Ambiental
- \* Interdependencia de los recursos económico-ecológicos como fuente de seguridad en el desarrollo. Dra. María Elena Morín, Programa Sinapsis.

El evento fue inaugurado por el Dr. Alberto Bustani, director del Centro de Calidad Ambiental. 


## Comunicación móvil: La tecnología del presente

La comunicación móvil es la tecnología de hoy. Está siendo adoptada fácil y rápidamente en todo el mundo por lo que en el futuro, la transmisión de mensajes se realizará sin cable alguno", expresó en entrevista el Dr. Michel Daoud Yacoub, expositor del seminario "Foundations of Mobile Radio Engineering". El evento fue organizado los días del 17 al 21 de octubre por el Centro de Electrónica y Telecomunicaciones (CET) del ITESM, Campus Monterrey, con apoyo de Bell Northern Research y del Instituto Mexicano de las Comunicaciones.

Al ser cuestionado sobre el significado de la comunicación móvil en términos de tecnología avanzada, el Dr. Yacoub mencionó que para el usuario implica la posibilidad de poseer un sistema de comunicación personal, como la telefonía celular, con la cual el intercambio de mensajes podrá ser llevado a cabo de manera portátil.

El conferencista comentó que en América Latina, México está en una etapa avanzada de este campo en lo que a telefonía celular se refiere. "Una vez que el sistema se encuentra instalado, es cuestión de atender una demanda que comúnmente es muy alta. Cuando el proceso legal ha sido superado, la demanda del

servicio crece de manera acelerada. El problema, entonces, es dar respuesta a la enorme lista de espera".

En el evento se llevó a cabo una revisión profunda de los fundamentos de comunicación móvil, abarcando los siguientes temas: Sistemas de radio móvil, Concepto celular, Modelo de propagación, Efecto de múltiple trayectoria, Desvanecimientos, Transmisión de datos y señalización, Ruido e interferencia, Modulación, Técnicas digitales, Arquitecturas de acceso múltiple, Protocolos y Aspectos de tráfico en sistemas móviles. 


## Profesores del ITESM participan en el sexto simposium de la IEEE

El sexto simposium de la IEEE en procesamiento paralelo y distribuido—Sixth IEEE Symposium on Parallel and Distributed Processing—se llevó a cabo los días del 26 al 28 de octubre en Dallas, Texas.

Dentro del simposium se ofreció el taller llamado "Parallel and Super Computing in México", el cual fue organizado por el Ing. José Luis Figueroa, director del Centro de Supercómputo para la Tecnología, la Educación y la Ciencia del ITESM, Campus Monterrey. El coordinador del taller fue el Dr. Juan Arturo Nolasco, profesor del Departamento de Ciencias Computacionales del ITESM, Campus Monterrey.

A este simposium asistieron como participantes del taller profesores del ITESM, quienes mostraron la aplicación del procesamiento paralelo que se ha realizado en México.

Entre los profesores participantes en el taller se encontraron: del Campus Ciudad de México, el Dr. Alberto Alcaraz y el Dr. J. Sánchez del Departamento de Computación; del Campus Edo. de México, los doctores O. Chavoya, Héctor Luna y E. Pina.


Por parte del Campus Monterrey participaron del Centro de Inteligencia Artificial, el Dr. José Tamez y el Dr. Arnulfo Pérez; y del Centro de Calidad Ambiental participaron el Dr. Gerardo M. Mejía Velázquez y el Dr. José A. Domínguez. 

## Inicia Canal Ejecutivo a través del SEIS

El Sistema de Educación Interactiva por Satélite (SEIS) a partir de enero de 1995 expande a tres el número de sus canales de transmisión, con la incursión de un nuevo canal ejecutivo enfocado a fungir como un medio de capacitación más directo en el ámbito empresarial mexicano.

La programación de este nuevo canal será compuesta por transmisiones de clases de la Maestría en Administración de Empresas del ITESM, así como conferencias, cursos cortos y seminarios en materia de negocios.

Las empresas podrán equipar salas especiales en sus instalaciones para recibir desde su lugar de trabajo los cursos o clases que interesen a su personal, o bien, acudir a las diversas salas del SEIS ubicadas en los 26 campus del Sistema ITESM a lo largo de la República Mexicana.

El nuevo canal ejecutivo tendrá las características de los dos canales anteriores; es decir, será transmitido a través del Satélite Solidaridad por medio de señal digital comprimida. Su programación, sin embargo, se originará tanto del Campus Monterrey como del Campus Estado de México. 

## CCA ofrece seminario a diputados


El Centro de Calidad Ambiental ofreció un Seminario sobre Desarrollo Sostenible a 22 diputados locales del Estado de Nuevo León, con el objetivo de revisar las nuevas tendencias mundiales del desarrollo sostenible así como estimular el compromiso de los representantes con el desarrollo económico regional y la protección del ambiente en sus actividades legislativas.

El Seminario consistió en cuatro exposiciones informativas sobre los componentes del desarrollo sostenible, impartidas por profesores del ITESM, Campus Monterrey:

- \* Conceptos básicos del desarrollo sostenible y desarrollo económico regio-

nal. Dr. Ismael Aguilar, Centro de Estudios Estratégicos

- \* La solución concertada para el desarrollo sostenible: unir voluntades e intereses. Ing. Rafael Valadez, Centro de Calidad Ambiental
- \* Influencia del desarrollo sostenible en la calidad ambiental. Dr. Enrique Vogel, Centro de Calidad Ambiental
- \* Interdependencia de los recursos económico-ecológicos como fuente de seguridad en el desarrollo. Dra. María Elena Morín, Programa Sinapsis.

El evento fue inaugurado por el Dr. Alberto Bustani, director del Centro de Calidad Ambiental. 


## Comunicación móvil: La tecnología del presente

La comunicación móvil es la tecnología de hoy. Está siendo adoptada fácil y rápidamente en todo el mundo por lo que en el futuro, la transmisión de mensajes se realizará sin cable alguno", expresó en entrevista el Dr. Michel Daoud Yacoub, expositor del seminario "Foundations of Mobile Radio Engineering". El evento fue organizado los días del 17 al 21 de octubre por el Centro de Electrónica y Telecomunicaciones (CET) del ITESM, Campus Monterrey, con apoyo de Bell Northern Research y del Instituto Mexicano de las Comunicaciones.

Al ser cuestionado sobre el significado de la comunicación móvil en términos de tecnología avanzada, el Dr. Yacoub mencionó que para el usuario implica la posibilidad de poseer un sistema de comunicación personal, como la telefonía celular, con la cual el intercambio de mensajes podrá ser llevado a cabo de manera portátil.

El conferencista comentó que en América Latina, México está en una etapa avanzada de este campo en lo que a telefonía celular se refiere. "Una vez que el sistema se encuentra instalado, es cuestión de atender una demanda que comúnmente es muy alta. Cuando el proceso legal ha sido superado, la demanda del

servicio crece de manera acelerada. El problema, entonces, es dar respuesta a la enorme lista de espera".

En el evento se llevó a cabo una revisión profunda de los fundamentos de comunicación móvil, abarcando los siguientes temas: Sistemas de radio móvil, Concepto celular, Modelo de propagación, Efecto de múltiple trayectoria, Desvanecimientos, Transmisión de datos y señalización, Ruido e interferencia, Modulación, Técnicas digitales, Arquitecturas de acceso múltiple, Protocolos y Aspectos de tráfico en sistemas móviles. 


## Profesores del ITESM participan en el sexto simposium de la IEEE

El sexto simposium de la IEEE en procesamiento paralelo y distribuido—Sixth IEEE Symposium on Parallel and Distributed Processing—se llevó a cabo los días del 26 al 28 de octubre en Dallas, Texas.

Dentro del simposium se ofreció el taller llamado "Parallel and Super Computing in México", el cual fue organizado por el Ing. José Luis Figueroa, director del Centro de Supercómputo para la Tecnología, la Educación y la Ciencia del ITESM, Campus Monterrey. El coordinador del taller fue el Dr. Juan Arturo Nolasco, profesor del Departamento de Ciencias Computacionales del ITESM, Campus Monterrey.

A este simposium asistieron como participantes del taller profesores del ITESM, quienes mostraron la aplicación del procesamiento paralelo que se ha realizado en México.

Entre los profesores participantes en el taller se encontraron: del Campus Ciudad de México, el Dr. Alberto Alcaraz y el Dr. J. Sánchez del Departamento de Computación; del Campus Edo. de México, los doctores O. Chavoya, Héctor Luna y E. Pina.

Por parte del Campus Monterrey participaron del Centro de Inteligencia Artificial, el Dr. José Tamez y el Dr. Arnulfo Pérez; y del Centro de Calidad Ambiental participaron el Dr. Gerardo M. Mejía Velázquez y el Dr. José A. Dominguez. 

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

### DIPLOMADO EN CONTROL AUTOMATICO

Módulo I	1 al 3 de febrero
Módulo II	2 al 4 de marzo
Módulo III	5 al 7 de abril

## *Centro de Calidad*

### PROGRAMA FORD-ITESM

Módulo VI Probabilidad	30 de ene. al 2 de feb.
Módulo IX Diseño de experimentos	6 al 9 de febrero
Módulo I Filosofía de la calidad	13 al 15 de marzo
Módulo VII Inferencia estadística	1 al 3 de marzo
Módulo X Temas complementarios	6 al 8 de marzo
Módulo VIII Muestreo de aceptación	3 al 5 de abril

### ISO 9000

20 al 22 de febrero

### CERTIFICADO EN ESTADISTICA APLICADA

Análisis de regresión	13 al 17 de febrero
Diseño de experimentos	27 al 31 de marzo

## *Centro de Calidad Ambiental*

### DIPLOMADO DE FORMACION DE ASESORES DE INSTRUCTORES AMBIENTALES

20 al 21 de enero

### CURSO AUDITORIAS AMBIENTALES

3 al 4 de febrero

### DIPLOMADO EN TECNOLOGIA DE ADMINISTRACION AMBIENTAL

Módulo I Fundamentos y principios básicos de ecología	17 al 18 de febrero
Módulo II Efectos de los contaminantes	24 al 25 de febrero
Módulo III Estudios de impacto ambiental	10 al 11 de marzo
Módulo IV Minimización y tratamiento de residuos	24 al 25 de marzo

### CURSO LEGISLACION AMBIENTAL

3 al 4 de marzo

### CURSO CONTROL DE LA CONTAMINACION DEL AIRE

17 al 18 de marzo

## *Centro de Competitividad Internacional*

### IV DIPLOMADO EN EXPORTACION

Módulo I Mercadotecnia internacional	17 al 18 de marzo
Módulo II Logística y medios de transporte	31 de marzo y 1 de abril

## *Centro de Electrónica y Telecomunicaciones*

### SEMINARIO DE ATM

marzo

## *Centro de Inteligencia Artificial*

### DIPLOMADO EN SISTEMAS INTELIGENTES DE MANUFACTURA, AUTOMATIZACION Y CONTROL

Módulo V Sistemas inteligentes de control	13 al 14 de enero
Módulo VI Desarrollo integral de productos	17 al 18 de febrero

## *Centro de Optica*

### DIPLOMADO EN ADMINISTRACION-TELECOMUNICACIONES

Guadalajara, Jalisco; México, Distrito Federal y Monterrey, Nuevo León De enero a abril

## *Centro de Sistemas de Conocimiento*

### SEMINARIO CONJUNTO CSC-PROGRAMA DOCTORAL EN ADMINISTRACION

3er. miércoles de cada mes a partir de febrero

## **DIVISION DE GRADUADOS E INVESTIGACION**

Dr. Fernando Jaimes Pastrana  
Director  
CETEC Nivel III Torre Norte  
Tels. 359 00 26 y 358 20 00,  
Exts. 5000 y 5001

## **Programa de Graduados en Administración**

Dr. Jaime Alonso Gómez Aguirre  
Director  
Aulas II 3er. Piso  
Tel. 358 20 00, Exts. 5015 y 5016

## **Programa de Graduados en Agricultura**

Dr. Enrique Aranda Herrera  
Director  
Edificio de Graduados en Agricultura  
Tel. 358 20 00, Exts. 5190 y 5191

## **Programa de Graduados en Ciencias Naturales y Sociales**

Dr. Teófilo Dieck Abularach  
Director  
Aulas I 404  
Tel. 358 20 00, Exts. 4510 y 4511

## **Programa de Graduados en Informática**

Dr. Carlos Scheel Mayenberger  
Director  
Aulas II 353  
Tel. 358 20 00, Exts. 5010 y 5011

## **Programa de Graduados en Ingeniería**

Dr. Federico Viramontes Brown  
Director  
Aulas IV 441  
Tel. 358 20 00, Exts. 5005 y 5006

## **Centro de Biotecnología**

Dr. Alfredo Jacobo Molina  
Director  
CeDES Nivel VI  
Tel. 358 20 00, Exts. 5060 y 5061

## **Centro de Calidad**

Dr. Augusto Pozo Pino  
Director  
CeDES Nivel III  
Tel. 358 20 00, Exts. 5160 y 5161

## **Centro de Calidad Ambiental**

Dr. Alberto Bustani Adem  
Director  
CeDES Nivel V  
Tels. 328 40 32, 328 40 33 y  
358 20 00, Exts. 5019, 5020 y  
5021. Fax: 359 62 80

## **Centro de Competitividad Internacional**

Dr. Héctor Viscencio Brambila  
Director  
CETEC Nivel VII Torre Norte  
Tel. 358 20 00, Exts. 5200 y 5201

## **Centro de Economía Política para el Desarrollo Sostenible**

Dra. Sylvia Adriana Piñal  
Directora  
CeDES Nivel VI  
Tel. 358 20 00, Exts. 5531 y 5532

## **Centro de Electrónica y Telecomunicaciones**

Dr. David Muñoz Rodríguez  
Director  
CETEC Nivel VII Torre Sur  
Tels. 359 72 11 y 358 20 00,  
Ext. 5022

## **Centro de Inteligencia Artificial**

M. C. Francisco Cantú Ortiz  
Director  
CETEC Nivel V Torre Sur  
Tel. 358 2000, Exts. 5130 y 5131

## **Centro de Investigación en Informática**

M. A. Jorge L. Garza Murillo  
Director  
CETEC Nivel VI Torre Norte  
Tel. 358 20 00, Exts. 5075 y 5076

## **Centro de Sistemas de Conocimiento**

Dr. Francisco Javier Carrillo Gamboa  
Director  
CETEC Nivel III Torre Sur  
Tel. 358 20 00, Exts. 5004 y 5202  
Fax: 359 15 38

## **Centro de Sistemas Integrados de Manufactura**

Dr. Eugenio García Gardea  
Director  
CETEC Nivel V Torre Norte  
Tel. 358 20 00, Exts. 5106 y 5117

## **Centro de Supercómputo para la Tecnología, la Educación y la Ciencia**

M. C. José Luis C. Figueroa Millán  
Director  
CETEC Nivel III Torre Norte  
Tels. 328 41 83 y 358 20 00,  
Ext. 5007

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

Lic. Susan Fortenbaugh  
Directora  
CETEC Nivel V Torre Sur  
Tel. 358 20 00, Exts. 5074 y 5077

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

Ing. Marco A. Ledezma Loera  
Director  
Aulas IV 241  
Tel. 358 2000, Ext. 5046

## **RECTORÍA DEL SISTEMA ITESM**

### **Centro de Estudios Estratégicos**

Dr. Héctor Moreira Rodríguez  
Director  
CeDES Nivel X  
Tel. 358 20 00, Exts. 3900 y 3901

## **DIVISION DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA**

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

Dr. Carlos Narváez Castellanos  
Director  
Aulas VII 3er. piso  
Tel. 358 20 00, Exts. 5475 y 5476

## **DIVISION DE CIENCIAS Y HUMANIDADES**

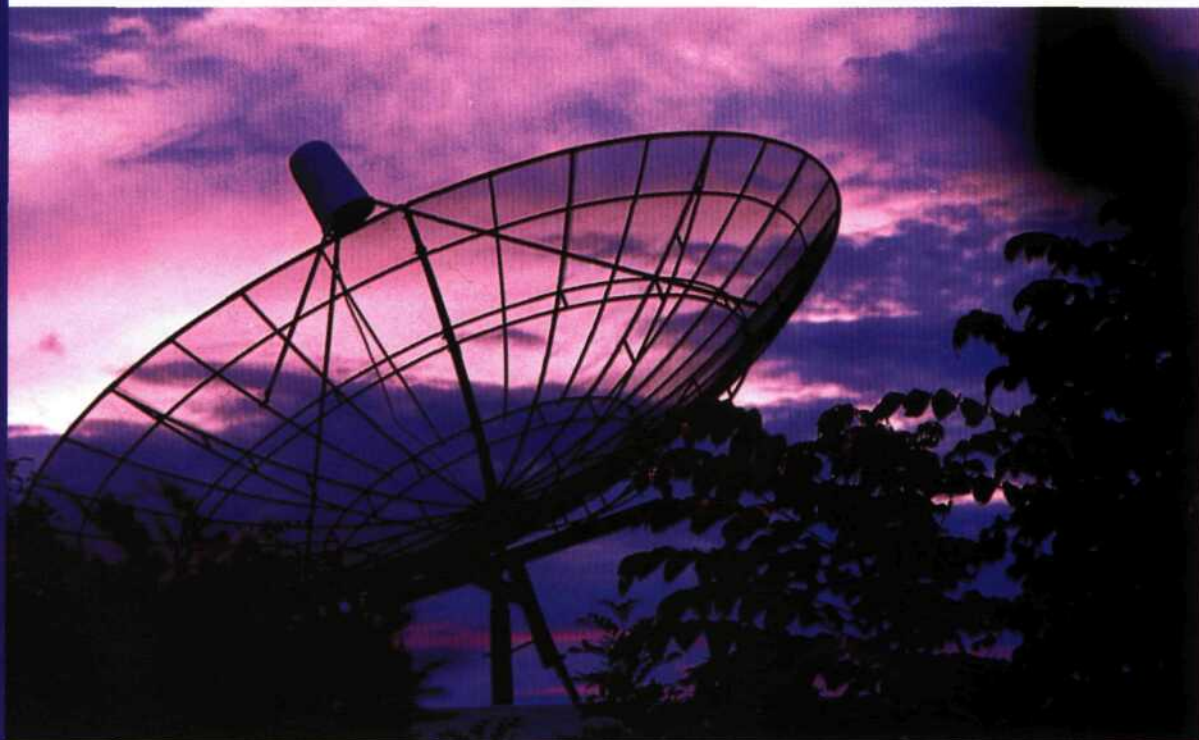
### **Centro de Óptica**

Dr. Daniel Jiménez Farías  
Director  
Aulas II 1er. piso  
Tel. 358 20 00, Exts. 4640 y 4641



## CAMPUS DEL ITESM

Cd. Juárez  
91 (16) 25.00.44  
Cd. de México  
91 (5) 673.89.98  
Cd. Obregón  
91 (641) 5.03.12  
Chiapas  
91 (961) 5.02.41  
Chihuahua  
91 (14) 24.03.03  
**Colima**  
91 (331) 4.26.06  
Edo. de México  
91 (5) 326.55.13  
Eugenio Garza Sada  
91 (8) 319.06.50  
Guadalajara  
91 (3) 669.30.91  
Guaymas  
91 (622) 1.04.77  
Hidalgo  
91 (771) 3.43.98  
Irapuato  
91 (462) 3.07.67  
Laguna  
91 (17) 20.63.03  
León  
91 (47) 17.10.00  
Mazatlán  
91 (69) 80.11.40  
Monterrey  
91 (8) 359.06.15  
Morelos  
91 (73) 14.12.92  
Querétaro  
91 (42) 11.00.13  
Saltillo  
91 (84) 15.00.77  
San Luis Potosí  
91 (48) 13.34.41  
Sinaloa  
91 (67) 14.05.39  
Sonora Norte  
91 (62) 59.10.00  
Tampico  
91 (12) 64.11.40  
Toluca  
91 (72) 74.11.64  
Central de Veracruz  
91 (271) 3.23.00  
Zacatecas  
91 (492) 3.04.60



El Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey incorporó a su sistema de enseñanza el uso de transmisión de datos y video a la tecnología del satélite, permitiendo con ésta la interacción simultánea entre maestros y alumnos.

### OBJETIVO

Los programas educativos que ofrece este sistema, van dirigidos a apoyar a la comunidad empresarial, a las asociaciones públicas y privadas, así como a la comunidad Ex-A-Tec.

La programación del SEIS consta de:

### MAESTRIAS

### DIPLOMADOS, SEMINARIOS Y CURSOS CORTOS

Si usted está interesado en recibir nuestra programación o inscribir a su personal en algún programa, comuníquese a la Asociación Ex-A-Tec o Campus más cercano.



DIRECCION NACIONAL DEL SEIS

TEL. DIRECTO 91 (8) 328.40.18

FAX: 91 (8) 328.40.17

LADA 800: 91.800.83.217

### Asociaciones Ex-A-Tec:

Campeche 91 (981) 6.33.48

La Piedad 91 (352) 2.25.55

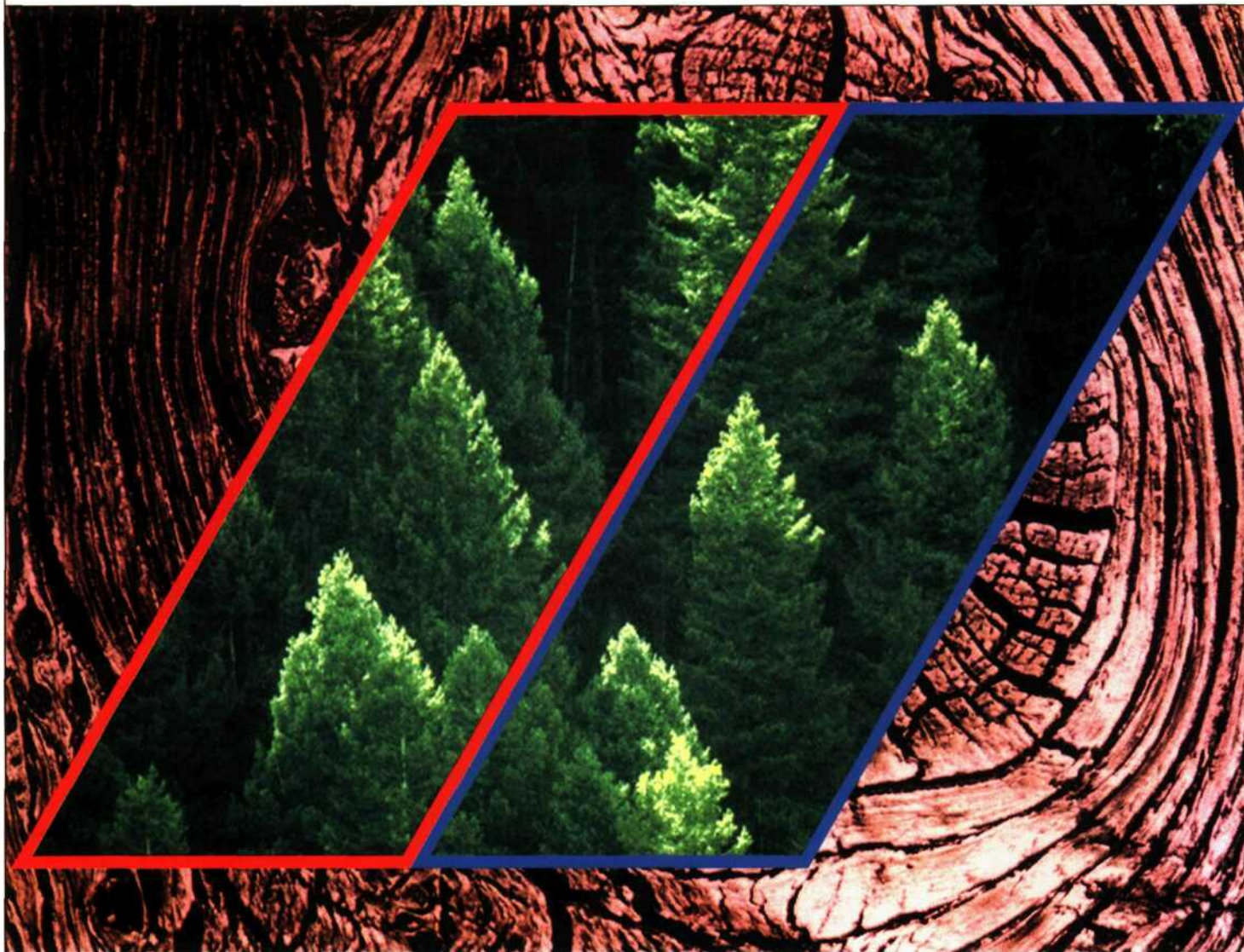
Matamoros 91 (891) 2.39.39

Nayarit 91 (321) 6.39.59

Oaxaca 91 (951) 5.83.49

Vcracmz 91 (29) 31.25.85

# Nuestro papel... ecológico



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

160 millones de sacos anuales



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

**CEMEX**  
en armonía con la naturaleza