

# TRANSFERENCIA

POSGRADO, INVESTIGACION Y EXTENSION EN EL CAMPUS MONTERREY

Año 17 • Número 65 • Enero de 2004



## La Educación Continúa...



**TECNOLOGICO  
DE MONTERREY®**



**Integrantes de la comunidad académica presentarán 417 trabajos.**

**Centro Estudiantil  
2, 3 y 4 de febrero de 2004**



**TECNOLÓGICO  
DE MONTERREY®**



## NOTAS GENERALES

2

- Realizan profesores programa de gestión de innovación tecnológica en Colombia
- Honran a legendario médico la Escuela de Medicina y el Hospital San José-Tecnológico de Monterrey
- Se celebra XI Reunión de Historiadores Mexicanos, Estadounidenses y Canadienses en el Campus Monterrey
- Robert Costanza habla sobre economía ecológica en Cátedra de Conservación y Desarrollo Sostenible
- Seminario sobre México en Harvard University
- Dos mil 700 visitantes de la Feria Internacional del Libro asisten a programas de educación continua
- Desarrollan tecnologías computacionales que apoyan a discapacitados
- Profesor de Manufactura realizará estancia sabática en UC-Berkeley
- Libros. *Handbook of Industrial Mixing: Science and Practice*
- Ingresa investigador a Electrónica y Telecomunicaciones

## EN EL POSGRADO

11

- Obtienen premios por investigación graduado de Ingenierías con Diplomado en Biotecnología
- Manufactura electrónica es tema de Cátedra Toshiba
- Da apoyo el CONACYT para investigar sobre televisión y medio ambiente
- Maestría en Prospectiva Estratégica tiene nuevo coordinador
- Trabajo de Tesis - Calidad
- Diagnóstico al sistema de evaluación de desempeño de una empresa de servicios
- Gerardo Merla y Silvia Olivares
- Tesis presentadas por alumnos de posgrado del Campus Monterrey en diciembre de 2003

## EN LA INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN

18

### AGRICULTURA

- Aplicación de la tecnología de agricultura de precisión para la reducción de consumo de agua en México  
*El uso de nuevas herramientas tecnológicas aporta información de gran utilidad para la toma de decisiones que reducen el consumo de agua y benefician la producción agrícola.*

DEPARTAMENTO DE AGRONOMÍA E INGENIERÍA AGRÍCOLA • Juvenal Gutiérrez Castillo y Andrés García jurado

### COMUNICACIÓN

- Globalización, tecnología y cultura: Los ingredientes del nuevo milenio  
El autor esboza las relaciones entre estos tres ingredientes conceptuales y a la vez procesos "para sugerir maneras un poco más claras de pensar que nos faciliten una mejor comprensión de la compleja problemática de este nuevo milenio".

CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN COMUNICACIÓN E INFORMACIÓN • Omar Hernández Sotillo

### INGENIERÍA MECÁNICA

- Transporte de masa en un biorreactor para cultivar células humanas en microgravedad  
*Desarrollar biorreactores más eficientes conducirá a revolucionar aún más los experimentos en células humanas y favorecerá el avance de las ciencias médicas.*

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA MECÁNICA • Carlos Iván Rivera Solorio

### SISTEMAS DE CONOCIMIENTO

- Desarrollo Basado en Conocimiento  
De la confluencia de la disciplina de la teoría del desarrollo y el movimiento conocido como la administración de conocimiento nace muy recientemente esta nueva disciplina.

CENTRO DE SISTEMAS DE CONOCIMIENTO • Francisco Javier Carrillo

### TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN

- El impacto económico de las tecnologías de información y telecomunicaciones  
*Descubrir cómo usar las tecnologías de información y telecomunicaciones para generar un verdadero valor económico en las regiones de países en desarrollo implica mucho más que seleccionar un buen equipo de cómputo, eficientes sistemas operativos o de información o una conectividad de alto velocidad.*

ESCUELA DE GRADUADOS EN ADMINISTRACIÓN Y DIRECCIÓN DE EMPRESAS • Carlos Scheel

## EN BREVE

30

- Sostienen evento sobre Construcción Sostenible en el Campus
- Pronto terminarán construcción del CIDET en el norte de Nuevo León
- Reciben Certificado en Administración de Proyectos

## PRÓXIMOS EVENTOS

31

## DIRECTORIO

32

# CONTENIDO



## TRANSFERENCIA

POSGRADO, INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN EN EL CAMPUS MONTERREY

**Transferencia, Posgrado, Investigación y Extensión en el Campus Monterrey** es la publicación del Campus Monterrey del Tecnológico de Monterrey que divulga las actividades de investigación, extensión y posgrado. Es editada trimestralmente por el Departamento de Difusión y Relaciones Externas, CETEC, Torre Sur Nivel IV, Teléfonos: (01-81) 8328-4414 y 8358-1400, Edif. 5074 y 5077, Av. Eugenio Garza Sada #2501 Sur, Monterrey, N.L., C.P. 64449. • Correo electrónico: [transferencia@mty.itesm.mx](mailto:transferencia@mty.itesm.mx) • Esta edición apareció el 9 de enero de 2004. Su distribución es gratuita también en México como en el extranjero y consta de 2,650 ejemplares. • Este número se imprimió en los talleres de Impresora Plata, S.A. de C.V. Venustiano Carranza #1300 Nte. Col. Talleres, Monterrey, N.L., Tel.: (01) 8151-1112. • Certificados de autenticidad de título y contenido de la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas números 6139 y 4714, con fecha de 15 de noviembre de 1991. Reserva de derechos al uso exclusivo del título Transferencia No. 164-92 de la Dirección General de Derechos de Autor. Franqueo pagado, publicación periódica, registro número 0580692, características 220272126.

**Director de la Dirección de Extensión y Vinculación del Campus Monterrey**

Dr. Jaime Bonilla Ríos

**Coordinadora Editorial**

M.E. Susan Fontenbaugh

**Diseño y Producción**

M.C. Yolanda Señor Martínez

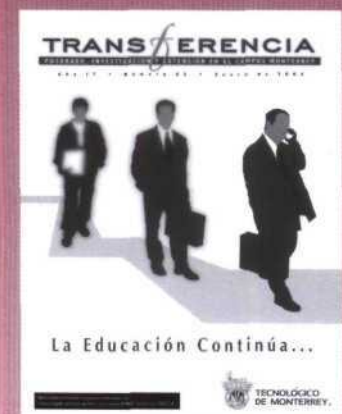
**Colaboradores**

- M.E. Humberto Cantarini
- M.C. Angélica Reynaga
- Lic. Madeline García Rojas
- Hugo Adolfo Vargas

**Portada**

Hugo Adolfo Vargas

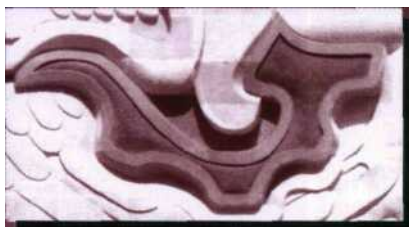
<http://www.mty.itesm.mx/die/ddre/transferencia/>



El desarrollo de una trayectoria profesional difícilmente se logra hoy en día sin acudir con cierta regularidad a programas de educación continua que ofrecen a los participantes medios para actualizarse, profundizar en su especialidad, incursionar en nuevas áreas de actividad, generar marcos conceptuales para su saber práctico o vitalizar su forma de entender su quehacer. En este ámbito es relevante la aportación de la universidad, que vive el proceso de enseñanza-aprendizaje a fondo y se vincula, a su vez, a las necesidades de la sociedad de la cual forma parte.

Visita *Transferencia* electrónica en:  
<http://www.mty.itesm.mx/die/ddre/transferencia/>

# NOTAS GENERALES



## *Realizan profesores programa de gestión de innovación tecnológica en Colombia*

En agosto de 2003 se inició en Colombia un programa de gran impacto para la estrategia de desarrollo económico y social del país. El Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), un organismo semi-autónomo del Ministerio del Trabajo, a partir de su nueva presidencia, decidió redefinir su misión en varias de sus áreas hacia la creación de nuevos programas de infraestructura física y de capital que innovarán la forma en que la institución impactará al desarrollo nacional. Uno de estos programas es la formación de emprendedores de base tecnológica que serán capaces de identificar áreas de oportunidad en innovación tecnológica como motor primordial del desarrollo económico de un gran número de regiones de la nación.

- 2003 se inició el diseño y la estructuración de un programa capaz de valor de la innovación regional y apalancarlo adecuadamente con modelos de los apropiados para los recursos y alineados a oportunidades nacionales y globales. Fueron invitados a participar el Dr. Carlos Scheel del Tecnológico de Monterrey y profesores del organismo, Innovation, Creativity and Capital (IC<sup>2</sup>) Institute de University of Texas en Austin, quienes en conjunto, ya habían ofrecido por primera ocasión la especialización en Comercialización de la Tecnología en un programa de un año de duración en formato presencial y por teleconferencia entre el IC<sup>2</sup> (Austin), el Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey, el Instituto Superior Técnico (Lisboa, Portugal) y la Universidad de Adelaide, Australia.

Para alinear las necesidades de la región a un nuevo programa efectivo y viable, se reunieron equipos de Austin, Monterrey y de Bogotá que, bajo la coordinación del Dr. Scheel en Monterrey, crearon un diplomado dirigido a potenciar el enfoque de innovación tecnológica y crear emprendedores de base tecnológica como agentes impulsores de la innovación y la comercialización de productos de gran contenido tecnológico en las diferentes regiones del país, equiparlos con herramientas de emprendimiento y gerencia de la innovación para desarrollar planes de negocios robustos y mundialmente competitivos.

De esta labor resultó el Programa de Gestión de la Innovación Tecnológica y Estrategia de Comercialización (GITEC), que consta de seis módulos de 20 horas cada uno para un total de 120 horas. El GITEC está diseñado para formar al personal de los centros del SENA para:

- Identificar ideas con un potencial contenido de innovación.
- Valorar la innovación tecnológica con instrumentos precisos y comparables con estándares mundiales.
- Convertir ideas e innovación en productos tecnológicos.
- Formular planes estratégicos de posicionamiento, mercadeo y comercialización de la innovación tecnológica, y de productos tecnológicos alineados a las competencias regionales.
- Generar business cases de una innovación tecnológica bajo todos los impulsores e inhibidores que pueden impactar el producto tecnológico, para ubicar fondos para su implementación.



DR. CARLOS SCHEEL DEL  
TECNOLÓGICO DE MONTERREY

- Planear la pre-incubación de empresas de base tecnológica, considerando los recursos y las oportunidades que ofrece la región, alineados al mercado latinoamericano.
- Planear polos de desarrollo tecnológico basados en el potencial competitivo de la región, alineados a su desarrollo económico sostenible.


Para cubrir estas actividades, el Programa está formado por las siguientes áreas que comprenden la base de un plan de negocios competitivo:

- a. Plan de valorización de la innovación tecnológica
- b. Plan de transferencia de tecnología a negocio
- c. Estrategia de mercadeo y comercialización
- d. Estrategia competitiva
- e. Plan de administración y operaciones
- f. Estrategia financiera
- g. Plan de pre-incubación de empresas de base tecnológica

El producto final de este programa será capacitar a los participantes en ubicar líneas de innovación con potencial, generar un modelo de negocios y desarrollar un plan de negocios ya sea para iniciar una empresa, hacer alianzas con socios tecnológicos o buscar inversionistas de *new ventures*.

El programa se ha impartido a más de 250 participantes en más de 25 centros de capacitación y desarrollo del SENA distribuidos por todo el país, a través de teleconferencias y un sistema de educación por Internet. Han sido identificados más de 90 proyectos a los que se les está haciendo una evaluación previa. Posteriormente se realizará un modelo de negocios adecuado para cada caso, así como estrategias correspondientes para armar un plan de negocios robusto y atractivo para inversionistas.

Un jurado conformado por profesores del IC<sub>2</sub> Institute y del Tecnológico de Monterrey evaluará las propuestas y seleccionará las mejores para invitarlas a la incubadora de Austin (ATI) y a la del Campus Monterrey para, de acuerdo con su potencial y estructura de negocio, lograr incubar empresas que regionalmente podrían traer un ciclo económico de prosperidad aplicable a áreas como salud, educación, capital social, etcétera.

El Programa ha sido dirigido académicamente por el Dr. Scheel con profesores y personal de la Escuela de Graduados en Administración y Dirección de Empresas (EGADE), y del IC<sub>2</sub> Institute. La administración en Monterrey ha correspondido al Lic. José Luis Zamorano de la Dirección de Extensión de la División de Electrónica, Computación, Información y Comunicaciones, y en Colombia, al consultor internacional, Dr. Leonardo Pineda, colaborador de este tipo de proyectos. 

## Honran a legendario médico la Escuela de Medicina y el Hospital San José-Tecnológico de Monterrey

Para honrar al Dr. Michael DeBakey, médico pionero en la cirugía del corazón, quien ha apoyado a la Escuela de Medicina y al Hospital San José del Tecnológico de Monterrey desde 1979, directivos, profesores y estudiantes se congregaron en una ceremonia celebrada el 3 de octubre. En una breve presentación, el Ing. Eliseo Vázquez, presidente del Consejo de Administración del Hospital San José-Tecnológico de Monterrey, describió al Dr. DeBakey como una "leyenda que vive intensamente la medicina"; por su parte, el Dr. Martín Hernández, director de la División de Ciencias de la Salud del Tecnológico de Monterrey y director médico del Hospital San José-Tecnológico de Monterrey, ofreció recuerdos personales de su formación como residente bajo el Dr. DeBakey y una semblanza del reconocido médico; y luego, el Dr. Bakey fue invitado a dirigir unas palabras al público.

A los 95 años de edad, de los cuales 75 han sido dedicados a la medicina, el Dr. Michael DeBakey camina con firmeza y habla con elocuencia. Después de agradecer con calidez y con toques de buen humor las atenciones de sus anfitriones del Tecnológico de Monterrey, el Dr. DeBakey mostró con un breve discurso por qué, además de médico legendario, ha sido maestro capaz de motivar a generaciones de médicos destacados. Citando al primer ministro británico del siglo XIX, Benjamín Disraeli, quien dijo que la salud del pueblo es el cimiento de la felicidad de una nación, el Dr. DeBakey afirmó que la primera obligación del Hospital San José-Tecnológico de Monterrey es hacia la salud del pueblo de México. Luego señaló como la segunda obligación, el establecer estándares a nivel nacional. Explicó que las instituciones privadas tienen la capacidad de elevar





- Planear la pre-incubación de empresas de base tecnológica, considerando los recursos y las oportunidades que ofrece la región, alineados al mercado latinoamericano.
- Planear polos de desarrollo tecnológico basados en el potencial competitivo de la región, alineados a su desarrollo económico sostenible.


Para cubrir estas actividades, el Programa está formado por las siguientes áreas que comprenden la base de un plan de negocios competitivo:

- a. Plan de valorización de la innovación tecnológica
- b. Plan de transferencia de tecnología a negocio
- c. Estrategia de mercadeo y comercialización
- d. Estrategia competitiva
- e. Plan de administración y operaciones
- f. Estrategia financiera
- g. Plan de pre-incubación de empresas de base tecnológica

El producto final de este programa será capacitar a los participantes en ubicar líneas de innovación con potencial, generar un modelo de negocios y desarrollar un plan de negocios ya sea para iniciar una empresa, hacer alianzas con socios tecnológicos o buscar inversionistas de *new ventures*.

El programa se ha impartido a más de 250 participantes en más de 25 centros de capacitación y desarrollo del SENA distribuidos por todo el país, a través de teleconferencias y un sistema de educación por Internet. Han sido identificados más de 90 proyectos a los que se les está haciendo una evaluación previa. Posteriormente se realizará un modelo de negocios adecuado para cada caso, así como estrategias correspondientes para armar un plan de negocios robusto y atractivo para inversionistas.

Un jurado conformado por profesores del IC<sub>2</sub> Institute y del Tecnológico de Monterrey evaluará las propuestas y seleccionará las mejores para invitarlas a la incubadora de Austin (ATI) y a la del Campus Monterrey para, de acuerdo con su potencial y estructura de negocio, lograr incubar empresas que regionalmente podrían traer un ciclo económico de prosperidad aplicable a áreas como salud, educación, capital social, etcétera.

El Programa ha sido dirigido académicamente por el Dr. Scheel con profesores y personal de la Escuela de Graduados en Administración y Dirección de Empresas (EGADE), y del IC<sub>2</sub> Institute. La administración en Monterrey ha correspondido al Lic. José Luis Zamorano de la Dirección de Extensión de la División de Electrónica, Computación, Información y Comunicaciones, y en Colombia, al consultor internacional, Dr. Leonardo Pineda, colaborador de este tipo de proyectos. 

## Honran a legendario médico la Escuela de Medicina y el Hospital San José-Tecnológico de Monterrey

Para honrar al Dr. Michael DeBakey, médico pionero en la cirugía del corazón, quien ha apoyado a la Escuela de Medicina y al Hospital San José del Tecnológico de Monterrey desde 1979, directivos, profesores y estudiantes se congregaron en una ceremonia celebrada el 3 de octubre. En una breve presentación, el Ing. Eliseo Vázquez, presidente del Consejo de Administración del Hospital San José-Tecnológico de Monterrey, describió al Dr. DeBakey como una "leyenda que vive intensamente la medicina"; por su parte, el Dr. Martín Hernández, director de la División de Ciencias de la Salud del Tecnológico de Monterrey y director médico del Hospital San José-Tecnológico de Monterrey, ofreció recuerdos personales de su formación como residente bajo el Dr. DeBakey y una semblanza del reconocido médico; y luego, el Dr. Bakey fue invitado a dirigir unas palabras al público.

A los 95 años de edad, de los cuales 75 han sido dedicados a la medicina, el Dr. Michael DeBakey camina con firmeza y habla con elocuencia. Después de agradecer con calidez y con toques de buen humor las atenciones de sus anfitriones del Tecnológico de Monterrey, el Dr. DeBakey mostró con un breve discurso por qué, además de médico legendario, ha sido maestro capaz de motivar a generaciones de médicos destacados. Citando al primer ministro británico del siglo XIX, Benjamín Disraeli, quien dijo que la salud del pueblo es el cimiento de la felicidad de una nación, el Dr. DeBakey afirmó que la primera obligación del Hospital San José-Tecnológico de Monterrey es hacia la salud del pueblo de México. Luego señaló como la segunda obligación, el establecer estándares a nivel nacional. Explicó que las instituciones privadas tienen la capacidad de elevar




los estándares de todas las instituciones del ramo en el país debido a la libertad e independencia que gozan de seleccionar a los mejores alumnos y profesores para integrar su comunidad médica-educativa. En conjunto, según el Dr. DeBakey, los profesores y los estudiantes son el motor que impulsa la calidad de trabajo de una institución.

El Dr. Michael DeBakey fue el cirujano que realizó las primeras operaciones de puente coronaria en 1964, y desde entonces ha llevado a cabo este procedimiento quirúrgico en 60 mil ocasiones. Dos años después fue el primero en implantar un corazón artificial. Entre sus aportaciones más recientes se tienen el VAD (*Ventricular Assist Device*), dispositivo que ayuda a bombear la sangre, que desarrolló con ingenieros de la NASA en 2000, y su trabajo en el nuevo campo de telemedicina.

Nacido en 1908, DeBakey realizó sus estudios de medicina en Tulane University y recién egresado, aportó su primer dispositivo para la cirugía del corazón en 1932. Durante la Segunda Guerra Mundial, como médico militar desarrolló los conceptos que dieron como resultado las unidades médicas móviles conocidas como M.A.S.H.. En 1948 llegó a Baylor College of Medicine en Houston, Texas, donde ha sido director de cirugía, presidente y ahora presidente emérito. Desde su llegada a Baylor, el Dr. DeBakey ha impulsado la calidad en los servicios médicos, la formación de doctores y la investigación y el desarrollo de dispositivos y procedimientos. En 1985 se estableció el DeBakey Heart Center, una sociedad entre Baylor College of Medicine y Methodist Hospital para dar continuidad a su labor.

Concluyó el homenaje al Dr. DeBakey con la develación de una placa en su honor que se colocará en el nuevo Centro de Enfermedades Cardiovasculares, dentro del Centro de Innovación y Transferencia de Salud, actualmente en construcción. (Vea *Transferencia*, No. 59, julio de 2002, sección *Notas Generales*.)

En seguida del reconocimiento, se procedió a la firma de una carta de intención entre el Tecnológico de Monterrey y DeBakey Heart Center la cual tiene tres objetivos. Habrá colaboración en atención médica en casos clínicos con enfermedad cardíaca con alto grado de dificultad por resolver, particularmente aquellos con insuficiencia cardíaca crónica no isquémica, y apoyo mutuo en otros casos. En el nuevo Centro de Enfermedades Cardiovasculares se establecerá una oficina donde se atenderán las necesidades en cuanto a enfermedad cardiovascular de la comunidad y las de los médicos cardiólogos que requieren un mayor apoyo en estos casos de difícil resolución.

En el campo de la investigación se iniciará un protocolo de investigación conjunto en Baylor College of Medicine y DeBakey Heart Center, junto con el Centro de Investigación de la División de Ciencias de la Salud, que consiste en terapia de células madre no diferenciadas en pacientes con enfermedad cardíaca no isquémica. Todas estas acciones deben estar vinculadas a la educación, con los alumnos y los profesores de la carrera de medicina, de la Maestría en Ciencias Médicas y Biotecnología y con los posgrados clínicos en el Hospital San José-Tecnológico de Monterrey. 

## Se celebra XI Reunión de Historiadores Mexicanos, Estadounidenses y Canadienses en el Campus Monterrey

Del 1° al 4 de octubre el Tecnológico de Monterrey fue sede de la onceava edición de esta Reunión que atrae a historiadores de los tres países de Norteamérica, cuyo título fue "Las instituciones en la historia de México: Formas, continuidades y cambios". La Reunión de Historiadores no es un evento que tiene una periodicidad fija; la última se celebró en 1999 en Fort Worth, Texas. Es interesante notar que la primera se realizó en la ciudad de Monterrey en 1949 también con sede en el Tecnológico de Monterrey y que contó con la presencia de grandes figuras como Alfonso Reyes, Daniel Cosío Villegas, Raúl Rangel Frías, Silvio Zavala, Carlos Pérez Maldonado, Lewis Hanke y Vito Alessio Robles, entre otros. En esta ocasión, la Reunión también contó con la participación de historiadores de renombre, como son Enrique Krauze, Miguel León Portilla, Friedrich Katz, Enrique Florescano, Alejandra Rangel, Teresa Franco y Mario Cerutti.

La inauguración de la XI Reunión se llevó a cabo el 1° de octubre en el Museo de Historia Mexicana, donde se rindió un homenaje a la historiadora mexicana, Josefina Zoraida Vázquez. Manuel Cevallos, coordinador del evento, explicó que el motivo de la reunión, la cual incluye a historiadores canadienses desde 1994, es que los historiadores se pongan al día al enterarse de lo que está sucediendo en las grandes escuelas de historiografía. Al referirse a los ponentes, comentó que "abordaron durante estos días temas tan distintos entre sí, pero tan sujetos a un mismo nudo: la naturaleza de las sociedades".

DRA. BLANCA LÓPEZ DE MARISCAL, DIRECTORA DEL DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS HUMANÍSTICOS




los estándares de todas las instituciones del ramo en el país debido a la libertad e independencia que gozan de seleccionar a los mejores alumnos y profesores para integrar su comunidad médica-educativa. En conjunto, según el Dr. DeBakey, los profesores y los estudiantes son el motor que impulsa la calidad de trabajo de una institución.

El Dr. Michael DeBakey fue el cirujano que realizó las primeras operaciones de puente coronaria en 1964, y desde entonces ha llevado a cabo este procedimiento quirúrgico en 60 mil ocasiones. Dos años después fue el primero en implantar un corazón artificial. Entre sus aportaciones más recientes se tienen el VAD (*Ventricular Assist Device*), dispositivo que ayuda a bombear la sangre, que desarrolló con ingenieros de la NASA en 2000, y su trabajo en el nuevo campo de telemedicina.

Nacido en 1908, DeBakey realizó sus estudios de medicina en Tulane University y recién egresado, aportó su primer dispositivo para la cirugía del corazón en 1932. Durante la Segunda Guerra Mundial, como médico militar desarrolló los conceptos que dieron como resultado las unidades médicas móviles conocidas como M.A.S.H.. En 1948 llegó a Baylor College of Medicine en Houston, Texas, donde ha sido director de cirugía, presidente y ahora presidente emérito. Desde su llegada a Baylor, el Dr. DeBakey ha impulsado la calidad en los servicios médicos, la formación de doctores y la investigación y el desarrollo de dispositivos y procedimientos. En 1985 se estableció el DeBakey Heart Center, una sociedad entre Baylor College of Medicine y Methodist Hospital para dar continuidad a su labor.

Concluyó el homenaje al Dr. DeBakey con la develación de una placa en su honor que se colocará en el nuevo Centro de Enfermedades Cardiovasculares, dentro del Centro de Innovación y Transferencia de Salud, actualmente en construcción. (Vea *Transferencia*, No. 59, julio de 2002, sección *Notas Generales*.)

En seguida del reconocimiento, se procedió a la firma de una carta de intención entre el Tecnológico de Monterrey y DeBakey Heart Center la cual tiene tres objetivos. Habrá colaboración en atención médica en casos clínicos con enfermedad cardíaca con alto grado de dificultad por resolver, particularmente aquellos con insuficiencia cardíaca crónica no isquémica, y apoyo mutuo en otros casos. En el nuevo Centro de Enfermedades Cardiovasculares se establecerá una oficina donde se atenderán las necesidades en cuanto a enfermedad cardiovascular de la comunidad y las de los médicos cardiólogos que requieren un mayor apoyo en estos casos de difícil resolución.

En el campo de la investigación se iniciará un protocolo de investigación conjunto en Baylor College of Medicine y DeBakey Heart Center, junto con el Centro de Investigación de la División de Ciencias de la Salud, que consiste en terapia de células madre no diferenciadas en pacientes con enfermedad cardíaca no isquémica. Todas estas acciones deben estar vinculadas a la educación, con los alumnos y los profesores de la carrera de medicina, de la Maestría en Ciencias Médicas y Biotecnología y con los posgrados clínicos en el Hospital San José-Tecnológico de Monterrey. 

## Se celebra XI Reunión de Historiadores Mexicanos, Estadounidenses y Canadienses en el Campus Monterrey

Del 1° al 4 de octubre el Tecnológico de Monterrey fue sede de la onceava edición de esta Reunión que atrae a historiadores de los tres países de Norteamérica, cuyo título fue "Las instituciones en la historia de México: Formas, continuidades y cambios". La Reunión de Historiadores no es un evento que tiene una periodicidad fija; la última se celebró en 1999 en Fort Worth, Texas. Es interesante notar que la primera se realizó en la ciudad de Monterrey en 1949 también con sede en el Tecnológico de Monterrey y que contó con la presencia de grandes figuras como Alfonso Reyes, Daniel Cosío Villegas, Raúl Rangel Frías, Silvio Zavala, Carlos Pérez Maldonado, Lewis Hanke y Vito Alessio Robles, entre otros. En esta ocasión, la Reunión también contó con la participación de historiadores de renombre, como son Enrique Krauze, Miguel León Portilla, Friedrich Katz, Enrique Florescano, Alejandra Rangel, Teresa Franco y Mario Cerutti.

La inauguración de la XI Reunión se llevó a cabo el 1° de octubre en el Museo de Historia Mexicana, donde se rindió un homenaje a la historiadora mexicana, Josefina Zoraida Vázquez. Manuel Cevallos, coordinador del evento, explicó que el motivo de la reunión, la cual incluye a historiadores canadienses desde 1994, es que los historiadores se pongan al día al enterarse de lo que está sucediendo en las grandes escuelas de historiografía. Al referirse a los ponentes, comentó que "abordaron durante estos días temas tan distintos entre sí, pero tan sujetos a un mismo nudo: la naturaleza de las sociedades".

DRA. BLANCA LÓPEZ DE MARISCAL, DIRECTORA DEL DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS HUMANÍSTICOS






También durante el inicio de la Reunión de Historiadores Mexicanos, Estadounidenses y Canadienses se propuso trabajar para que en un año quedara institucionalizada una asociación, sin nombre aún, que uniría esfuerzos de los investigadores. El director del Centro de Estudios Históricos del Colegio de México, Guillermo Palacios, con apoyo de la mayoría de los historiadores que participaban en el evento, dijo: "Con la institucionalización, estas reuniones serán periódicas, además de que nos permitirá buscar más apoyos para publicaciones, otorgamiento de becas y construcción de nuevos archivos".

Durante tres días, en el Centro Estudiantil del Campus Monterrey, los historiadores presentaron sus trabajos en sesiones simultáneas en las que se agruparon 76 mesas. En total fueron 224 ponencias que abarcaron aspectos de iglesia, educación, economía, fronteras, archivos y presidentes de México de los siglos XIX y XX, entre otros.

Del Campus Monterrey presentaron ponencias la Dra. Blanca López de Mariscal, directora del Departamento de Estudios Humanísticos, cuyo tema fue "Las instituciones burladas: Discurso de viajeros a la Nueva España en el siglo XVI"; y el Mtro. Aurelio Collado, director del Departamento de Relaciones Internacionales y Ciencia Política, con el tema: "Censura cinematográfica e instituciones en Monterrey 1930-1968". También de la Rectoría de la Zona Metropolitana de Monterrey ofreció ponencia la Mtra. Ana Portnoy, quien enfocó "La institucionalización de la vida comunitaria judía en Monterrey como factor de arraigo y persistencia".

Además del Tecnológico de Monterrey, a través del Departamento de Estudios Humanísticos, fueron organizadores de la XI Reunión de Historiadores Mexicanos, Estadounidenses y Canadienses, El Colegio de México, El Colegio de la Frontera Norte y York University de Canadá. 

## Robert Costanza habla sobre economía ecológica en Cátedra de Conservación y Desarrollo Sostenible

El Dr. Robert Costanza, autoridad mundial en el tema del valor económico de los servicios de los ecosistemas de la Tierra, ofreció una conferencia sobre economía ecológica, celebrada dentro de la Cátedra Andrés Marcelo Sada de Conservación y Desarrollo Sostenible, en el Auditorio Luis Elizondo del Campus Monterrey el pasado 13 de octubre. "Servicios ecológicos y capital natural" fue el título de la conferencia que el Dr. Costanza, director de Gund Institute for Ecological Economics de la Universidad de Vermont, Estados Unidos, y presidente de International Society for Ecosystem Health, impartió ante estudiantes y profesores del Campus y, a través de la Universidad Virtual (UV), a todos los campus y las sedes del Tecnológico en México y otros países de América Latina. También asistentes a las sedes de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) pudieron presenciar la conferencia a través de Edusat.

Presidieron el evento personajes gubernamentales y del Tecnológico de Monterrey, entre ellos: el Ing. Alberto Cárdenas Jiménez, Secretario del Medio Ambiente y Recursos Naturales; el Lic. José de Jesús Levy García, Oficial Mayor de la SEMARNAT; el Dr. Rafael Rangel Sostmann, rector del Tecnológico de Monterrey; y el Dr. Alberto Bustani Adem, rector de la Zona Metropolitana de Monterrey; el Dr. Jorge Soberón Mainero, secretario ejecutivo de la

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y presidente de la Cátedra.

La relación y vinculación entre economía y ecología es el tópico de investigación del Dr. Costanza, específicamente, la interfase entre los sistemas económicos y los ecológicos, sobre todo en estudios que comprenden períodos de tiempo y espacio prolongados. En esa línea, el especialista dirigió a un grupo de 13 investigadores de economía y ecología que en 1997 estimó que los servicios de los ecosistemas de la Tierra representaban un valor económico anual de 33 billones de dólares. Los resultados del estudio fueron publicados en la revista *Nature* y llamaron la atención a nivel mundial.

### Servicios ecológicos y capital natural

El Dr. Costanza comenzó su alocución con las raíces etimológicas griegas de *economía* (o/tos, casa; nomos, administración) y de *ecología* (oikos, casa; logos, tratado) para establecer así la relación entre ambos estudios que demandan ser vistos como interdependientes y descartar una dicotomía de desarrollo económico versus medio ambiente. El conferenciante giró su ponencia en torno a tres elementos: visión, herramientas y análisis, e implementación, para abordar un reto que especificó




claramente: "el manejo sostenible de un planeta en constante cambio". Partió de la visión económica que anteriormente se tenía de la Tierra, la de un "planeta vacío", sin restricciones en el uso del capital: recursos naturales, trabajo y bienes manufacturados; perspectiva caracterizada por el individualismo, la utilidad y el bienestar expresados en términos del consumo y la inversión.

Utilizando como transición la mención de problemas como el incremento de la temperatura en la Tierra, el adelgazamiento de la capa de ozono, los cambios climáticos y las inundaciones, muy en relación con la acción humana, denominada "antropósfera", presentó la visión del "mundo lleno" de la

También durante el inicio de la Reunión de Historiadores Mexicanos, Estadounidenses y Canadienses se propuso trabajar para que en un año quedara institucionalizada una asociación, sin nombre aún, que uniría esfuerzos de los investigadores. El director del Centro de Estudios Históricos del Colegio de México, Guillermo Palacios, con apoyo de la mayoría de los historiadores que participaban en el evento, dijo: "Con la institucionalización, estas reuniones serán periódicas, además de que nos permitirá buscar más apoyos para publicaciones, otorgamiento de becas y construcción de nuevos archivos".

Durante tres días, en el Centro Estudiantil del Campus Monterrey, los historiadores presentaron sus trabajos en sesiones simultáneas en las que se agruparon 76 mesas. En total fueron 224 ponencias que abarcaron aspectos de iglesia, educación, economía, fronteras, archivos y presidentes de México de los siglos XIX y XX, entre otros.

Del Campus Monterrey presentaron ponencias la Dra. Blanca López de Mariscal, directora del Departamento de Estudios Humanísticos, cuyo tema fue "Las instituciones burladas: Discurso de viajeros a la Nueva España en el siglo XVI"; y el Mtro. Aurelio Collado, director del Departamento de Relaciones Internacionales y Ciencia Política, con el tema: "Censura cinematográfica e instituciones en Monterrey 1930-1968". También de la Rectoría de la Zona Metropolitana de Monterrey ofreció ponencia la Mtra. Ana Portnoy, quien enfocó "La institucionalización de la vida comunitaria judía en Monterrey como factor de arraigo y persistencia".

Además del Tecnológico de Monterrey, a través del Departamento de Estudios Humanísticos, fueron organizadores de la XI Reunión de Historiadores Mexicanos, Estadounidenses y Canadienses, El Colegio de México, El Colegio de la Frontera Norte y York University de Canadá. 

## Robert Costanza habla sobre economía ecológica en Cátedra de Conservación y Desarrollo Sostenible

El Dr. Robert Costanza, autoridad mundial en el tema del valor económico de los servicios de los ecosistemas de la Tierra, ofreció una conferencia sobre economía ecológica, celebrada dentro de la Cátedra Andrés Marcelo Sada de Conservación y Desarrollo Sostenible, en el Auditorio Luis Elizondo del Campus Monterrey el pasado 13 de octubre. "Servicios ecológicos y capital natural" fue el título de la conferencia que el Dr. Costanza, director de Gund Institute for Ecological Economics de la Universidad de Vermont, Estados Unidos, y presidente de International Society for Ecosystem Health, impartió ante estudiantes y profesores del Campus y, a través de la Universidad Virtual (UV), a todos los campus y las sedes del Tecnológico en México y otros países de América Latina. También asistentes a las sedes de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) pudieron presenciar la conferencia a través de Edusat.

Presidieron el evento personajes gubernamentales y del Tecnológico de Monterrey, entre ellos: el Ing. Alberto Cárdenas Jiménez, Secretario del Medio Ambiente y Recursos Naturales; el Lic. José de Jesús Levy García, Oficial Mayor de la SEMARNAT; el Dr. Rafael Rangel Sostmann, rector del Tecnológico de Monterrey; y el Dr. Alberto Bustani Adem, rector de la Zona Metropolitana de Monterrey; el Dr. Jorge Soberón Mainero, secretario ejecutivo de la

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y presidente de la Cátedra.

La relación y vinculación entre economía y ecología es el tópico de investigación del Dr. Costanza, específicamente, la interfase entre los sistemas económicos y los ecológicos, sobre todo en estudios que comprenden períodos de tiempo y espacio prolongados. En esa línea, el especialista dirigió a un grupo de 13 investigadores de economía y ecología que en 1997 estimó que los servicios de los ecosistemas de la Tierra representaban un valor económico anual de 33 billones de dólares. Los resultados del estudio fueron publicados en la revista *Nature* y llamaron la atención a nivel mundial.

### Servicios ecológicos y capital natural

El Dr. Costanza comenzó su alocución con las raíces etimológicas griegas de *economía* (o/tos, casa; nomos, administración) y de *ecología* (oikos, casa; logos, tratado) para establecer así la relación entre ambos estudios que demandan ser vistos como interdependientes y descartar una dicotomía de desarrollo económico versus medio ambiente. El conferenciante giró su ponencia en torno a tres elementos: visión, herramientas y análisis, e implementación, para abordar un reto que especificó



claramente: "el manejo sostenible de un planeta en constante cambio". Partió de la visión económica que anteriormente se tenía de la Tierra, la de un "planeta vacío", sin restricciones en el uso del capital: recursos naturales, trabajo y bienes manufacturados; perspectiva caracterizada por el individualismo, la utilidad y el bienestar expresados en términos del consumo y la inversión.

Utilizando como transición la mención de problemas como el incremento de la temperatura en la Tierra, el adelgazamiento de la capa de ozono, los cambios climáticos y las inundaciones, muy en relación con la acción humana, denominada "antropósfera", presentó la visión del "mundo lleno" de la

economía ecológica, desde la que el capital se divide en natural, social y del conocimiento. En esta visión, el bienestar individual y el de la comunidad son primordiales de procurar; y se tiene conciencia de las repercusiones del uso o mal uso de recursos naturales y de la finitud de los ecosistemas a la vez que mayor información sobre la flora, la fauna, los elementos naturales y el clima.

El Dr. Costanza mencionó tanto al Producto Nacional Bruto como al índice de Bienestar de la Economía Sostenible como indicadores imprescindibles del estado del planeta. Así, el especialista mostró que contabilizando los servicios y el capital natural de los ecosistemas como activos y restando las acciones de remediación así como daños y pérdidas en los recursos naturales, el Producto Nacional Bruto queda muy por abajo del índice de Bienestar de la Economía Sostenible.

El investigador estadounidense propuso el denominado Metamodelo Global Unificado de la Biosfera, que conduce a resultados concretos: ecosistemas sostenibles a diferentes escalas (locales, regionales, nacionales, globales) y en distintas dimensiones


(aire, suelo, agua; hidrosfera, litosfera), la alocación eficiente de los recursos y la distribución social de los recursos en una forma justa.

### Encuentro con la comunidad

Posterior a la conferencia, se sostuvo un encuentro con la comunidad que contó con la participación de representantes de los medios empresarial, académico, gubernamental así como de la sociedad civil. Se tuvo un panel en el que participó el Dr. Carlos Muñoz Piña, del Instituto Nacional de Ecología, acompañado, entre otras personas, por el Lic. Martín Gutiérrez Lacayo, de la organización no gubernamental, Pronatura, A.C., quien ha sido pionero en implementar en México instrumentos privados y herramientas legales de conservación en tierras privadas, como la servidumbre ecológica. Asimismo, estuvo la Dra. Irma Adriana Gómez, experta en economía ambiental y de los recursos naturales y coordinadora general de asesores del Secretario de Relaciones Internacionales. Además estuvieron presentes el presidente de la Cátedra Andrés Marcelo Sada, el Dr. Jorge Soberón Mainero, y dos profesores

adscritos a la Cátedra de Investigación en Medio Ambiente del Campus Monterrey, el Dr. Guillermo Gándara Fierro y la Mtra. Adriana Nelly Correa Sandoval.

### Concurso de carteles

Como en ocasiones anteriores, la Cátedra organizó una actividad dirigida a alumnos de todas las instituciones educativas, el concurso de carteles, con el doble propósito de que los estudiantes investigaran sobre los conceptos básicos de la economía ecológica y el capital natural y, asimismo, pudieran comunicarlos a través de imágenes y frases sencillas en carteles. Se contó con la participación de 121 alumnos de siete campus del Tecnológico de Monterrey y estudiantes de nivel preparatoria, de 15 carreras profesionales y de un programa de maestría de la Universidad de Monterrey. Los tres primeros lugares recibieron reconocimientos y los siguientes 12, menciones honoríficas. Estos carteles formarán parte de una exposición itinerante que podrá ser disfrutada en diferentes instituciones educativas del país. En esta ocasión los primeros lugares correspondieron a Valeria Adriana Loera Solís, Ana Isabel Duhne Govea y Adriana Fontes Gallardo. 

# Seminario sobre México en Harvard University

La Escuela de Gobierno John F. Kennedy de Harvard University La Escuela de Graduados en Administración Pública y Política Pública (EGAP) del Tecnológico de Monterrey ofrecieron en conjunto un seminario ejecutivo: "Respuestas a los desafíos del futuro de México: Estrategias de liderazgo y desempeño", celebrado en enero en el campus de la universidad estadounidense.

La finalidad del seminario fue reunir a funcionarios públicos federales, estatales y municipales así como a líderes empresariales y sociales para que juntos explorasen las responsabilidades del liderazgo en una nueva democracia nacional que caracteriza al contexto político nacional actual.

Este seminario se dio dentro del marco de colaboración entre la universidad estadounidense y el Tecnológico de Monterrey, en las líneas de fortalecimiento de las maestrías de la EGAP, la promoción de la investigación conjunta y el ofrecimiento de capacitación de ejecutivos y políticos. (Vea *Transferencia* No. 62, abril de 2003, sección Notas Generales).

El programa giró en torno a tres ejes temáticos:

- Liderazgo: Visión, misión y desempeño: Nuevos modelos de

liderazgo y desarrollo de habilidades para la administración de organizaciones complejas del sector público, fomento del gobierno honesto y transparente, participación descentralizada en la toma de decisiones.

Oportunidades de la globalización: Desarrollo de habilidades para participar de la globalización y minimizar riesgos de la economía. Identificación de oportunidades de crecimiento del comercio y la inversión. Negociaciones y acuerdos comerciales. Instituciones reguladoras globales y su relación con el medio ambiente, la seguridad, los derechos humanos y el desarrollo social.

Desarrollo de políticas en una economía de mercado: El rol del gobierno en la economía. Discusión de líderes de los sectores público, privado y sociedad civil sobre las políticas que conduzcan a una economía más dinámica, con oportunidades de crecimiento y protección de riesgos. Desarrollo de habilidades para emprender actividades de nuevas reglamentaciones, alianzas público-privadas y conexiones locales-estatales-nacionales para el desarrollo. Evaluación de mejores entregas por parte del gobierno, de servicios de salud, educación y bienestar sobre todo para la población que vive en la pobreza.



economía ecológica, desde la que el capital se divide en natural, social y del conocimiento. En esta visión, el bienestar individual y el de la comunidad son primordiales de procurar; y se tiene conciencia de las repercusiones del uso o mal uso de recursos naturales y de la finitud de los ecosistemas a la vez que mayor información sobre la flora, la fauna, los elementos naturales y el clima.

El Dr. Costanza mencionó tanto al Producto Nacional Bruto como al índice de Bienestar de la Economía Sostenible como indicadores imprescindibles del estado del planeta. Así, el especialista mostró que contabilizando los servicios y el capital natural de los ecosistemas como activos y restando las acciones de remediación así como daños y pérdidas en los recursos naturales, el Producto Nacional Bruto queda muy por abajo del índice de Bienestar de la Economía Sostenible.

El investigador estadounidense propuso el denominado Metamodelo Global Unificado de la Biosfera, que conduce a resultados concretos: ecosistemas sostenibles a diferentes escalas (locales, regionales, nacionales, globales) y en distintas dimensiones


(aire, suelo, agua; hidrosfera, litosfera), la alocación eficiente de los recursos y la distribución social de los recursos en una forma justa.

### Encuentro con la comunidad

Posterior a la conferencia, se sostuvo un encuentro con la comunidad que contó con la participación de representantes de los medios empresarial, académico, gubernamental así como de la sociedad civil. Se tuvo un panel en el que participó el Dr. Carlos Muñoz Piña, del Instituto Nacional de Ecología, acompañado, entre otras personas, por el Lic. Martín Gutiérrez Lacayo, de la organización no gubernamental, Pronatura, A.C., quien ha sido pionero en implementar en México instrumentos privados y herramientas legales de conservación en tierras privadas, como la servidumbre ecológica. Asimismo, estuvo la Dra. Irma Adriana Gómez, experta en economía ambiental y de los recursos naturales y coordinadora general de asesores del Secretario de Relaciones Internacionales. Además estuvieron presentes el presidente de la Cátedra Andrés Marcelo Sada, el Dr. Jorge Soberón Mainero, y dos profesores

adscritos a la Cátedra de Investigación en Medio Ambiente del Campus Monterrey, el Dr. Guillermo Gándara Fierro y la Mtra. Adriana Nelly Correa Sandoval.

### Concurso de carteles

Como en ocasiones anteriores, la Cátedra organizó una actividad dirigida a alumnos de todas las instituciones educativas, el concurso de carteles, con el doble propósito de que los estudiantes investigaran sobre los conceptos básicos de la economía ecológica y el capital natural y, asimismo, pudieran comunicarlos a través de imágenes y frases sencillas en carteles. Se contó con la participación de 121 alumnos de siete campus del Tecnológico de Monterrey y estudiantes de nivel preparatoria, de 15 carreras profesionales y de un programa de maestría de la Universidad de Monterrey. Los tres primeros lugares recibieron reconocimientos y los siguientes 12, menciones honoríficas. Estos carteles formarán parte de una exposición itinerante que podrá ser disfrutada en diferentes instituciones educativas del país. En esta ocasión los primeros lugares correspondieron a Valeria Adriana Loera Solís, Ana Isabel Duhne Govea y Adriana Fontes Gallardo. 

# Seminario sobre México en Harvard University

La Escuela de Gobierno John F. Kennedy de Harvard University La Escuela de Graduados en Administración Pública y Política Pública (EGAP) del Tecnológico de Monterrey ofrecieron en conjunto un seminario ejecutivo: "Respuestas a los desafíos del futuro de México: Estrategias de liderazgo y desempeño", celebrado en enero en el campus de la universidad estadounidense.

La finalidad del seminario fue reunir a funcionarios públicos federales, estatales y municipales así como a líderes empresariales y sociales para que juntos explorasen las responsabilidades del liderazgo en una nueva democracia nacional que caracteriza al contexto político nacional actual.

Este seminario se dio dentro del marco de colaboración entre la universidad estadounidense y el Tecnológico de Monterrey, en las líneas de fortalecimiento de las maestrías de la EGAP, la promoción de la investigación conjunta y el ofrecimiento de capacitación de ejecutivos y políticos. (Vea *Transferencia* No. 62, abril de 2003, sección Notas Generales).

El programa giró en torno a tres ejes temáticos:

- Liderazgo: Visión, misión y desempeño: Nuevos modelos de

liderazgo y desarrollo de habilidades para la administración de organizaciones complejas del sector público, fomento del gobierno honesto y transparente, participación descentralizada en la toma de decisiones.

Oportunidades de la globalización: Desarrollo de habilidades para participar de la globalización y minimizar riesgos de la economía. Identificación de oportunidades de crecimiento del comercio y la inversión. Negociaciones y acuerdos comerciales. Instituciones reguladoras globales y su relación con el medio ambiente, la seguridad, los derechos humanos y el desarrollo social.


Desarrollo de políticas en una economía de mercado: El rol del gobierno en la economía. Discusión de líderes de los sectores público, privado y sociedad civil sobre las políticas que conduzcan a una economía más dinámica, con oportunidades de crecimiento y protección de riesgos. Desarrollo de habilidades para emprender actividades de nuevas reglamentaciones, alianzas público-privadas y conexiones locales-estatales-nacionales para el desarrollo. Evaluación de mejores entregas por parte del gobierno, de servicios de salud, educación y bienestar sobre todo para la población que vive en la pobreza.

La metodología del seminario, ofrecido en inglés, incluyó discusiones de grupo, ejercicios grupales, cátedras a cargo de los expertos académicos de Harvard y estudio de casos derivados de experiencias en liderazgo y desempeño desarrollados en México y otros países.

La Lic. Martha D. Sánchez Martínez, coordinadora de logística de la EGAP, comentó respecto al Seminario: "Es parte del convenio firmado en febrero de 2003, el cual incluye una serie de fusiones entre las instituciones. Con este seminario surge la posibilidad de proveer capacitación oportuna a funcionarios públicos y tomadores de decisiones en el ámbito político del país". Además señaló que: "Estamos conscientes de que a través de las maestrías de la Escuela se busca capacitar a este mismo mercado, pero tenemos claro que es importante, con los actuales cambios de gobierno, la capacitación por medio de seminarios como éste organizado conjuntamente con Harvard".

La Lic. Sánchez Martínez comentó que en esta primera edición del Seminario participaron como alumnos 40 personas del sector privado y del gobierno (regidores, secretarios) en su mayoría del Distrito Federal y del estado de Nuevo León. Agregó que se piensa ofrecer este Seminario una vez por año, en 2005 nuevamente en el extranjero y posteriormente en nuestro país.

Los expertos académicos de la Escuela John F. Kennedy que participaron en el Seminario cuentan con reconocimiento mundial en temáticas de liderazgo, comercio internacional, política, análisis institucional y desarrollo económico y social. Los siguientes instructores, participaron con sus respectivas áreas de estudio:

- Merliee Grindle: análisis de la toma de decisiones en política pública y su implementación tanto en países de América Latina como en otros países con economías emergentes.
- Mary Hildebrand: política y reformas de gobierno en América Latina y África.
- Mary Jo Bane: política social, pobreza, bienestar y familia.
- Robert D. Behn: liderazgo y administración de grandes agencias públicas.
- Alexander Dyck: relaciones entre gobierno y negocios, privatización y reglamentación.
- Elaine Kamark: reformas e innovación en materia de gobierno.
- Robert Lawrence: políticas y negociaciones comerciales, el rol de las instituciones de intercambio internacional (*i.e.*, Organización Mundial del Comercio). 

## DOS MIL 700 VISITANTES DE LA FERIA INTERNACIONAL DEL LIBRO ASISTEN A PROGRAMAS DE EDUCACIÓN CONTINUA

Durante la Feria Internacional del Libro Monterrey 2003, realizada del 11 al 19 de octubre en el centro de exposiciones, Cintermex, dos mil 700 personas asistieron a cursos que el Tecnológico de Monterrey ofreció sin costo al público asistente al evento. Este año, por primera vez, se integró una serie de cursos al programa de conferencias y eventos culturales que tradicionalmente complementa la exposición de libros. Coordinado por la Dirección de Extensión y Vinculación del Campus Monterrey, el programa educativo fue integrado por 45 cursos distribuidos entre los nueve días de la Feria.

Este servicio educativo, impartido por profesores del Campus Monterrey, fue conformado por temas de interés de los diversos segmentos del público que suele asistir al evento: jóvenes, padres de familia y profesionistas; en áreas de negocios, física, calidad, desarrollo empresarial, humanidades, sistemas de información, comunicación, ética, seguridad industrial, calidad ambiental, sistemas de conocimiento, entre otras. En el área de conferencias de la planta baja de Cintermex, se destinó una sala con cupo para

120 personas al área de extensión y el desfile de interesados fue constante hacia las charlas, talleres y paneles.

Actualmente el Campus Monterrey ofrece 145 programas semestralmente a empresas, organizaciones y comunidad en general a través de diplomados, cursos, seminarios y talleres para el desarrollo y capacitación del personal de las organizaciones.

El programa de educación continua fue uno de los espacios especiales que se instituyó en la Feria Internacional del Libro Monterrey por motivo del 60 aniversario del Tecnológico de Monterrey, a fin de dar oportunidad a los visitantes de conocer más de cerca la labor y los servicios de la institución. Otra modalidad importante fue la Exposición Misión 2005, la cual destacó las estrategias que integran la misión en módulos sobre el modelo educativo, la investigación, la extensión, la responsabilidad social, la internacionalización y la Universidad Virtual. 





# Desarrollan tecnologías computacionales que apoyan a discapacitados



Tecnologías computacionales dirigidas a la capacitación de habilidades comunicativas de personas con parálisis cerebral están siendo desarrolladas por profesores y estudiantes de la División de Electrónica, Computación, Información y Comunicaciones (DECIC) del Campus Monterrey. Profesores del Departamento de Ciencias Computacionales coordinan la realización de dos proyectos que utilizan periféricos y aditamentos que permiten a sus usuarios, los estudiantes del instituto de educación especial, Nuevo Amanecer, comunicarse con sus semejantes y utilizar la computadora con mayor independencia de un asistente.

Durante los semestres de agosto-diciembre de 2002 y enero-mayo de 2003 fue desarrollado un mouse infrarrojo que le permite a un joven que sólo tiene movilidad en la cabeza controlar este dispositivo computacional. El proyecto consistió en un emisor infrarrojo instalado mediante una diadema en la cabeza del usuario y seis sensores receptores infrarrojos instalados en el monitor: cuatro para movimientos arriba, abajo, izquierda y derecha; y los dos restantes para el click y doble click. "Este proyecto le permite a la persona no depender 100 por ciento del asistente que se encuentra en la sala de cómputo para realizar sus trabajos con equipo de cómputo estándar que se encuentra en el Instituto Nuevo Amanecer", comentó el M.C. Mario De la Fuente, profesor del Departamento de Ciencias Computacionales y coordinador de los proyectos. El proyecto estuvo dirigido por el M.C. Luis Ricardo Salgado Garza y participaron seis estudiantes de la carrera de Ingeniero en Sistemas Electrónicos. El prototipo fue finalizado y entregado a Nuevo Amanecer el semestre pasado.

El segundo y actual proyecto es un dispositivo que le permite comunicarse oralmente a una joven que sólo puede utilizar sus pies. Consiste en un *display* LCD (*Liquid Crystal Display*) portátil, el cual le muestra los iconos más utilizados por ella, los cuales puede rotar (izquierda y derecha) por medio de botones que ella va pulsando con sus pies. Al llegar al ícono deseado, con uno de sus pies oprime un botón que hace que el módulo de voz emita el mensaje deseado, por ejemplo: "Tengo hambre", "Quiero ir al baño". La parte electrónica ya se encuentra desarrollada, sólo falta darle los ajustes finales, diseñar el circuito impreso y el diseño de la caja que contendrá el dispositivo.

Fundado hace 25 años, el Instituto Nuevo Amanecer proporciona educación especial a personas con parálisis cerebral y trastornos neuromotores no progresivos. Tiene una capacidad para atender a 350 alumnos. El Tecnológico de Monterrey ya ha trabajado en el desarrollo de sistemas de aprendizaje con adaptación de periféricos para usuarios con estas características, a través del Centro de Sistemas Integrados de Manufactura y del curso, Diseño para manufactura electrónica (Vea *Transferencia*. No. 63, julio de 2003, sección Notas Genero/es).

Respecto a la relación con Nuevo Amanecer, el profesor De la Fuente explicó: "Todo comenzó por una invitación que recibí del director del Instituto Nuevo Amanecer, el Ing. Marco Antonio Amaya Díaz. Me invitó a visitar el Instituto, y después de conocer sus necesidades, ver la forma en que nosotros podemos darle apoyo, pues simplemente comenzamos a trabajar ese mismo semestre con alumnos que estaban por desarrollar su trabajo final del curso de Equipo periférico".

El Departamento de Comunicación del Instituto Nuevo Amanecer proporcionó al equipo de profesores y estudiantes del Tecnológico de Monterrey los íconos que normalmente utilizan entre los miembros de la comunidad para facilitar la comunicación entre el personal y los alumnos de la institución. Se planea tener íconos disponibles de tal manera que permitan al alumno interactuar en diferentes entornos; así, en su casa hay íconos para pedir ver televisión, otro para pedir de comer, etc.. Íconos adicionales serían para interactuar con el personal de Nuevo Amanecer, por ejemplo, "Me duela la cabeza" o "Tengo ganas de pintar". El profesor De la Fuente dijo que el dispositivo que desarrollan puede almacenar cerca de 60 íconos.

Ha sido aportación del Tecnológico de Monterrey el material necesario para desarrollar el prototipo, el equipo de medición y los sistemas de desarrollo necesarios. Al finalizar el prototipo se le entregará éste a Nuevo Amanecer con un presupuesto con el cual la institución de educación especial sabrá calcular el costo de implementar un aparato semejante al prototipo.

El profesor De la Fuente comentó que la siguiente etapa será acondicionar el proyecto del *display*LDC para que sea un módulo portátil para algunos de los alumnos de Nuevo Amanecer; por ejemplo, utilizar el *display* como reloj, y de esta manera poder comunicarse sencillamente con cualquier persona, no únicamente con los que están acostumbrados a interactuar con el usuario. "Ésta es la misión primordial del Instituto Nuevo Amanecer, capacitarlos para su desarrollo integral en la comunidad", dijo el M.C. De la Fuente.

El profesor agregó, respecto a esta experiencia con Nuevo Amanecer: "Nos permite aplicar la tecnología que se aprende teórica y prácticamente en los laboratorios en un ambiente real pero lo más importante de todo es que son necesidades reales, que requieren ser resueltas lo más pronto posible. Cada día que pasa sin esta solución, es un día que se le dificulta más a otra persona el poder interactuar con su entorno (medio ambiente, familiares, amigos, incluso desconocidos). Para mí y para los alumnos que han trabajado en estos proyectos ha sido una experiencia invaluable."



# Profesor de Manufactura realizará estancia sabática en UC-Berkeley

El Dr. Arturo Molina Gutiérrez, profesor del Centro de Sistemas Integrados de Manufactura, realizará estancia como investigador invitado en University of California at Berkeley, de 2004 a 2005, al ser distinguido con el reconocimiento, UC MEXUS-CONACYT Sabbatical Residences for Distinguished UC and Mexican Researchers.

El Dr. Molina trabajará dentro del Instituto de Manufactura de Berkeley en la investigación de sus áreas de concentración: ingeniería concurrente, ingeniería para la integración de empresas y tecnologías de información para la ingeniería globalizada. Al mismo tiempo continuará con la investigación relacionada con la Cátedra de Investigación en Mecatrónica, bajo su responsabilidad, titulada "Desarrollo e Integración de Máquinas Inteligentes", cuyo objetivo es desarrollar sistemas de manufactura que posibiliten tener máquinas reconfigurables e inteligentes, con aplicación a la producción en México. (Vea *Transferencia*, No. 61, enero de 2003, sección Notas Generales).

El profesor Molina es uno de los nueve investigadores de diversas instituciones mexicanas que recibieron la distinción de este programa establecido en 1980 por el Sistema de la Universidad de California y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, que apoya a académicos por períodos de tiempo extendidos y que convoca a investigadores de México y del Sistema de la Universidad de California y promueve colaboraciones académicas.

UC MEXUS-CONACYT ha apoyado anteriormente desarrollos entre UC-Berkeley y el Campus Monterrey del Tecnológico. En 2001 apoyó con 40 mil dólares la propuesta del proyecto "Ambiente global de colaboración en ingeniería para el desarrollo integrado de productos utilizando Internet 2 (*Globale-Engineering*)". En este proyecto trabajaron estudiantes de las maestrías en Sistemas de Manufactura y de Administración de Tecnologías de Información del Campus Monterrey coordinados por el Dr. Molina, focalizándose en el desarrollo de sistemas de información para el desarrollo de nuevos productos. (Vea *Transferencia*, No. 56, octubre de 2001, sección Notas Generales).



El proyecto que desarrollará el Dr. Molina en UC-Berkeley estará relacionado con el diseño del ambiente de colaboración para el desarrollo de máquinas reconfigurables e inteligentes. En este trabajo colaborará con el Profesor Paul Kenneth Wright, quien precisamente ha fungido como la contraparte del proyecto recién mencionado, apoyado en 2001, concentrándose en el aspecto del diseño de productos con apoyo por tecnologías de Internet. Ambos profesores forman parte del comité editorial de la revista especializada *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*.

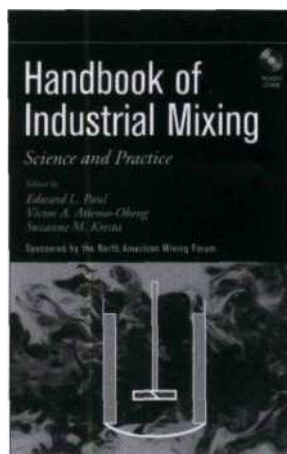
De hecho, se ha realizado un curso en esquema colaborativo entre Berkeley y el Campus Monterrey, llamado: *High tech design and rapid prototyping e Ingeniería concurrente*. Los profesores Wright y Molina han coordinado estos cursos cuya primera edición fue en agosto-diciembre de 2002 y la próxima será en agosto-diciembre de 2004. Los cursos son impartidos a nivel profesional para Ingeniería en Mecatrónica y a nivel posgrado, para la Maestría en Sistemas de Manufactura para el Tecnológico, y en el programa en Administración de la Tecnología de la Escuela de Negocios Haas de Berkeley.

Durante su estancia en Estados Unidos, el Dr. Molina desarrollará investigación, casos de estudio y publicaciones científicas, además de ofrecer los cursos mencionados anteriormente desde Berkeley. Además, trabajará en una propuesta educativa en Ingeniería para la Integración de Empresas para General Motors y colaborará en el desarrollo de investigación dentro del área de ingeniería para ciclos de vida de productos con el Profesor Kosuke Ishii de la Universidad de Stanford.

**LIBROS** *Handbook of Industrial Mixing: Science and Practice*. Editado por Edward L. Paul, Victor Atiemo-Obeng y Suzann M. Kresta. 2004. John Wiley & Sons, Inc., Estados Unidos.

Por invitación de los editores de *Handbook of Industrial Mixing: Science and Practice* (Manual de Mezclado Industrial: Ciencia y Práctica), el Dr. Mario Álvarez participó como autor del tercer capítulo de esta obra, con el apoyo de su asesor de tesis doctoral, el Dr. Fernando Muzzio. El capítulo "Mezclas laminares: un acercamiento a los sistemas dinámicos" es el resultado de cuatro años de investigación que el Dr. Álvarez realizó durante sus estudios doctorales en la Universidad de Rutgers, Estados Unidos.

En procesos relevantes para la industria farmacéutica, biotecnológica, de alimentos y de polímeros, es frecuente la necesidad de mezclar líquidos en flujo laminar (mezclado a bajas velocidades o en condiciones de alta viscosidad). Éste es el caso



de los procesos de manufactura de sustancias viscosas tales como cremas, detergentes, emulsiones alimenticias, precursores de fármacos, o en procesos biológicos de fermentación para producir antibióticos o cultivar células de mamífero. Cada vez más se reconoce que existen problemas de mezclado imperfecto o ineficiente en procesos industriales laminares. El estudio formal de los fenómenos de mezclado en flujo laminar surge de la necesidad de entender y resolver tales problemas prácticos y de diseñar mejor equipo de mezclado para situaciones laminares.


El capítulo escrito por el Dr. Álvarez proporciona al lector un marco de referencia teórico de cómo se comportan los sistemas de mezclado a bajas

velocidades y tiene, además, el propósito de hacer una revisión general de la teoría pertinente en flujo laminado. La teoría de mezclado laminar se deriva de la teoría de sistemas dinámicos o teoría del caos. Se han presentado diversos tópicos al respecto, sin embargo, es más útil la idea de que un buen diseño laminar de dispositivos de mezclas se repitan después del estiramiento o doblamiento de los patrones en el flujo, así produciendo estructuras repetidas de mezcla en escalas aún menores. "En este capítulo se hace alusión a la teoría del caos, donde se mezcla a baja velocidad para conseguir caos en el sistema el cual se detecta por sus síntomas; se observa que la distancia entre sus partículas crece exponencialmente conforme se agitan las sustancias y dos partículas cercanas se encontrarán distantes en poco tiempo", comentó el Dr. Álvarez.

La presentación de este libro fue realizada por los editores en el Congreso Anual del Instituto Americano de Ingenieros Químicos (AIChE), celebrado en noviembre de 2003 en San Francisco, California. En este evento se reúnen más de 4 mil ingenieros y científicos para revisar los avances y principios de los desarrollos recientes en las tecnologías emergentes, incluyendo bioingeniería, nanotecnología y sostenibilidad, entre otras.

Durante este congreso anual, en la mesa de aplicaciones de mezclado en la industria farmacéutica y biotecnológica, el Dr. Mario Álvarez presentó dos de sus trabajos realizados como investigador en el Centro de Biotecnología. Los proyectos fueron "Visualización experimental de patologías de mezclado en sistemas laminares"; y "Efecto de heterogeneidades de mezclado en el desempeño de una reacción enzimática en

dos fases: Estudio experimental y computacional".

El Dr. Mario Álvarez se incorporó al Centro de Biotecnología como profesor-investigador en enero de 2002, y en ese mismo año fue nombrado director del mismo. Sus áreas de interés son la modelación matemática de procesos biológicos (en contextos médicos e industriales), mezclado de líquidos, diseño de procesos continuos y biotecnología de productos autóctonos. Entre sus actividades, también se desempeña como profesor de las carreras de Licenciado en Ciencias Químicas, Ingeniero en Industrias Alimentarias e Ingeniero Químico y de la Maestría en Ciencias Médicas y Biotecnología. Es coordinador del programa de Maestría en Biotecnología y del Doctorado en Ingeniería con especialidad en Biotecnología. 

---

## Ingresa investigador a Electrónica y Telecomunicaciones

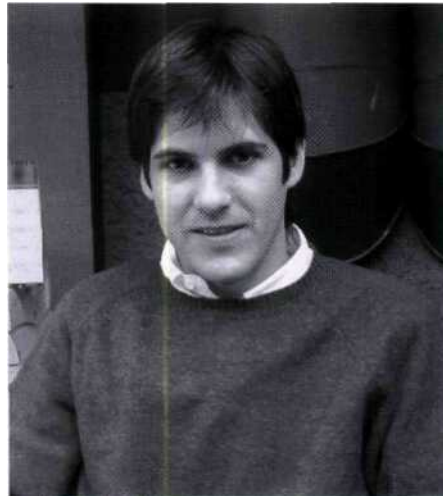
---

Se ha integrado a partir de septiembre pasado el Dr. Gabriel Campuzano a la línea de investigación de telecomunicaciones ópticas y microondas del Centro de Electrónica y Telecomunicaciones (CET). El nuevo colaborador obtuvo el título de Ingeniero Físico Industrial del Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey en 1996 y el grado de Maestro en Ciencias en Microondas y Optoelectrónica de Université Fierre et Marie Curie (Université Paris 6) en 1998, y el Doctorado en Telecomunicaciones Ópticas por École Nationale Supérieure des Télécommunications de París, Francia en 2003.

La experiencia del nuevo investigador del CET incluye labores de asistente de administración de sistemas en Crane Deming de México e investigador del Laboratorio de Telecomunicaciones Ópticas de la Escuela Nacional Superior de Francia y, años atrás, en el propio CET.

El Dr. Campuzano ha trabajado en diseño de sistemas, pruebas y mediciones de redes de fibras, funciones optoelectrónicas y aparatos ópticos; el modelaje de aparatos y sistemas semiconductores (láseres, enlaces de radio, amplificadores de semiconductores ópticos); y el diseño de circuitos de microondas (electrónica, filtros, modulación).


Como investigador del Centro, el Dr. Campuzano dijo que busca "proponer ideas tecnológicas innovadoras que respondan a necesidades específicas de la industria nacional e internacional siendo apoyado



probablemente por convenios con instituciones extranjeras".

"Otro de mis objetivos es participar en la formación de recursos humanos altamente capacitados y de acuerdo con la Misión del Tecnológico de Monterrey, en el área de telecomunicaciones, específicamente, acortando las distancias entre el aula y la investigación, agregó el Dr. Campuzano.

En relación con su rol de docente, el Dr. Campuzano imparte, dentro de la Maestría de Administración de las Telecomunicaciones (MTL) en formato presencial, Probabilidad y procesos estocásticos, Tecnologías para la red de acceso, y Administración de la seguridad en redes en el esquema de *team teaching* junto con los profesores Ricardo Pineda y Ricardo Morales. Asimismo imparte el nuevo curso de Dispositivos optoelectrónicos de la Maestría en Ingeniería Electrónica. A través de la Universidad Virtual, ofrece Disponibilidad y riesgo en telecomunicaciones de la MTL.

Por otra parte, el Dr. Campuzano se integra en la investigación a nivel experimental de nuevas formas de reproducción de video estereoscópico y su transmisión por enlaces ópticos inalámbricos de gran alcance y alta velocidad dentro de la Cátedra de Investigación en Tecnologías de Comunicaciones: "Transmisión de Video 3D en Redes de Alta Velocidad" (Vea *Transferencia*, No. 61, enero de 2003, sección *Notas Generales*). 

## Obtiene premios por investigación graduado de Ingenierías con Diplomado en Biotecnología



Apasionado por la investigación científica, el Ing. David del Pozo Insfran, exalumno de dos carreras profesionales del Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey, participó y obtuvo tres premios en la reciente Annual Meeting of the Institute of Food Technologists (IFT) (Convención Anual del Instituto de Tecnólogos en Alimentos) llevada a cabo en Chicago, Estados Unidos.

Con el proyecto realizado en su Diplomado en Biotecnología, "Efecto de la enzima *amiloglucosidase* en la producción de cervezas tipo lager a partir de malta y adjuntos cerveceros de sorgo", obtuvo el primer lugar en el concurso de artículos de investigación de la División de Química de Alimentos durante la convención anual.

En la categoría de premios George F. Stewart (En honor al Presidente de IFT 1967-68), obtuvo el segundo lugar con esta misma investigación y además obtuvo el tercer lugar en la categoría de investigación de estudiantes de posgrado con "Propiedades antimicrobianas y antioxidantes de un extracto de jamaica (*Hibiscus sabdariffa L*) naturalmente estabilizado".

Después de que el Ing. Del Pozo obtuvo estas distinciones fue invitado a representar a Estados Unidos (ya que actualmente estudia en aquel país) en el foro internacional titulado: Preparing to be Leaders of the Future (Preparándose para ser Líderes del Futuro), el cual se realizó en julio de 2003 durante el Congreso Mundial de Ciencia de Alimentos y Tecnología, llevado a cabo también en Chicago.

David del Pozo llevó a cabo sus estudios profesionales en el Tecnológico de Monterrey cursando la carrera de Ingeniero Químico Administrador y la carrera de Ingeniero en Industrias Alimentarias con Diplomado en Biotecnología. Actualmente cursa el Doctorado en Ciencia de Alimentos y Nutrición Humana en la Universidad de Florida. El Ing. Del Pozo comentó que estudiar en el Tecnológico de Monterrey "estructuró mi forma de pensar muy ingenieril hasta hacer darme cuenta lo importante que es la investigación científica en el desarrollo de nuevas tecnologías y descubrimientos que pueden llevar a mejorar el nivel de sobrevivencia y calidad de vida humana.

La inquietud y los deseos de realizar investigación científica en alimentos del Ing. Del Pozo inició durante sus estudios en el Diplomado en Biotecnología, al estar haciendo investigación con la Dra. Carmen

Hernández Brenes, con quien trabajó en vanos proyectos. "A ella es a quien lo debo toda la trayectoria que he logrado hasta el momento ya que con su cariño y esfuerzo me ayudó a descubrir mi pasión por la investigación", comentó Del Pozo,

"Definitivamente es un estudiante con alta motivación y capacidad para la investigación", agrego su asesora de investigación, la Dra. Hernández Brenes. "Considero que en su formación obtuvo herramientas para lograrlo. El ser ex-a-Tecle ha ayudado mucho en lo que es el campo de investigación por sus bases, como el rigor en la investigación, computación, bases ingenieriles, análisis de información, estadística, etcétera, haciéndolo más competitivo". Por sus proyectos realizados fue admitido en la Universidad de Florida aunque la Dra. Hernández Brenes informó que tuvo otras ofertas para estudiar en la Universidad de British Columbia en Canadá y la Universidad de Texas A&M en Estados Unidos. En su corta trayectoria, el Ing. Del Pozo ya tiene en su haber cuatro investigaciones publicadas lo cual no es muy común en un estudiante de doctorado.

Actualmente el Ing. David del Pozo enfoca sus proyectos de investigación al Paradigma Francés, el cual, explica, es conocer la razón de la baja incidencia de cánceres entre los franceses y habitantes del Mediterráneo a pesar de su alto consumo de grasas, a partir de la hipótesis de la alimentación con alto contenido de fenólicos como, por ejemplo, uvas, fresas y vinos.



# Manufactura electrónica es tema de la Cátedra Toshiba

Del 22 al 24 de septiembre estudiantes de posgrado y carreras de las áreas de ingeniería tuvieron la oportunidad de asistir a conferencias, talleres, exposiciones y otros eventos dentro de la segunda edición de la Cátedra Toshiba, que se llevó a cabo con el tema de "Electronic Manufacturing". Este programa fue diseñado para ampliar sus conocimientos en esta área especializada de la manufactura y la producción.

Establecida en 2002 con la empresa japonesa transnacional a través de la División de Ingeniería y Arquitectura del Campus, la Cátedra Toshiba es organizada por el Centro de Sistemas Integrados de Manufactura, CSIM (vea *Transferencia* No. 60, octubre de 2002, sección *Notas Generales*). Esta segunda edición tuvo como objetivo "promover un acercamiento de las comunidades académica y estudiantil del Tecnológico de Monterrey a las actividades de investigación que se realizan en el Centro de Investigación y Desarrollo Toshiba Corporation, en el área de procedimientos y tecnología para la manufactura electrónica".

El expositor de Toshiba en esta edición fue el Dr. Nobuyuki Fujita, Científico Investigador en Jefe de esta empresa en la que ha laborado desde 1976 en centros y grupos de investigación de ingeniería de manufactura. En el transcurso de la Cátedra, el Dr. Fujita ofreció tres conferencias: "Supply Chain Management: Manufacturing execution system and simulation"; "Introduction to Intelligent Manufacturing Systems and Holonic Systems"; y "Manufacturing process revolution through digital manufacturing". El científico japonés reportó sobre los nuevos modelos de manufactura utilizados en Toshiba y dos vertientes tecnológicas: el Sistema de Manufactura Inteligente (IMS, por sus siglas en inglés) y el Sistema de Manufactura Holónica (HMS, por sus siglas en inglés), destacando aspectos como la flexibilidad y la autonomía de los elementos de la cadena productiva y la colaboración en la asignación de tareas en procesos de manufactura como algunos distintivos.

La segunda edición de la Cátedra Toshiba incluyó destacables conferencias adicionales. El Dr. Eduardo Solís Sánchez de la Secretaría de Economía, ofreció el tema "La amenaza china para la industria de la manufactura

electrónica nacional". Asimismo, profesores del Campus Monterrey impartieron conferencias: Dr. Arturo Molina, "E-Engineering"; Dr. Horacio Martínez, "Optimización inteligente"; Dr. José Luis González Velarde, "Plan en la manufactura"; y el Dr. Graciano Dieck, "Biotecnología, MEMS (MicroElectroMechanical Systems)".

Elementos nuevos durante los tres días del evento fueron un foro o panel interactivo sobre la perspectiva económica de la industria de manufactura electrónica, y un Concurso de Desarrollo e Innovación Tecnológica Toshiba-Tecnológico de Monterrey. Respecto a estos dos nuevos elementos de la Cátedra, el Ing. Eduardo I. Juárez, profesor del Centro de Sistemas Integrados de Manufactura (CSIM), explicó: "Al foro vinieron dos personas de la empresa, International Assembling, y fue de mucho interés para los asistentes conocer los cambios en los requisitos que se les ponen a las compañías para hacer negocios aquí en México en la industria de manufactura electrónica". Agregó: "Se exortó a los futuros ingenieros a cumplir con los requisitos que les presentará el mercado industrial en un futuro de una manera optimista para hacer negocios en áreas de tecnología [...]". Mencionó la importancia de que participen en grupos y que se asocien con los organismos empresariales y gubernamentales que se crean para aportar opiniones.


Respecto al Primer Concurso de Desarrollo e Innovación Tecnológica Toshiba-Tecnológico de Monterrey, el profesor Juárez explicó que está dirigido a estudiantes de licenciatura y posgrado que quieran inscribir sus trabajos en las áreas de:

- Comunicaciones inalámbricas.
- Control en tiempo real a distancia.
- Sistemas de toma de decisiones inteligentes para control de equipo industrial y líneas de manufactura.
- Sistemas de monitoreo y ambientación para hogares y comercios.

Puntualizó que el concurso es de modalidad individual, que los seleccionados recibirán reconocimiento y apoyo de Toshiba y del CSIM, a través del Laboratorio de Manufactura Electrónica (SMT, Tecnología de Montaje de Superficie, por sus siglas en inglés) del Centro (vea *Transferencia* No. 50, abril de 2000, sección *Notas Genera/es*) y estancias en los centros de investigación de la empresa japonesa. Los resultados se darán a conocer en marzo de 2004 (<http://csim.mty.itesm.mx/cartedratoshiba>).

El Dr. Alberto Bustani Adem, rector del Campus Monterrey, manifestó su beneplácito por la relación entre el sector industrial y el Tecnológico de Monterrey, como lo muestra la Cátedra Toshiba. Mencionó las prácticas profesionales, las conferencias y las cátedras empresariales como ejemplos de esta colaboración y nuevos programas académicos, como mecatrónica y biomedicina, como una respuesta a los requerimientos de profesionales especializados en desarrollos tecnológicos.

Por su parte, el Dr. Eugenio García Gardea, director de la División de Ingeniería y Arquitectura del Campus, destacó la evolución de la industria maquiladora en nuestro país y los retos de la globalización y los mercados internacionales como elementos por considerar. Contempló esquemas de colaboración, como la Cátedra Toshiba, como un "esfuerzo oportuno" ante este panorama.

El Lic. Carlos Canales Buendía, presidente y director general de Toshiba México, describió a Toshiba como una empresa "con pasión" por la innovación, ya que destina el seis por ciento de sus ventas anuales a investigación y desarrollo. Ofreció un panorama sobre la empresa en cuanto a la evolución de 128 años de vida y su amplio rango de productos, como son computadoras, computadoras portátiles, copiadoras, faxes, televisores, reproductores de DVDs, equipos de proyección multimedios, cámaras digitales y equipos de diagnóstico médico. El directivo precisó que Toshiba reúne a 180 mil empleados, tiene una cobertura global y que se mueve en tres dominios de actividades básicas: productos digitales, dispositivos electrónicos e infraestructura social. 

# Da apoyo el CONACYT para investigar sobre televisión y medio ambiente

El Centro de Investigación en Comunicación e Información (CINCO) obtuvo apoyo económico de 157 mil pesos del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) para estudiar el impacto que tiene la televisión mexicana de modalidad abierta en la formación de una cultura ambiental, con el propósito de ofrecer información útil y confiable para la elaboración de políticas sobre contenidos ambientales en la televisión que promuevan una cultura ambiental positiva.

El Dr. José Carlos Lozano, director del CINCO, comentó que en este proyecto se analiza la cobertura sobre el medio ambiente que ofrece la televisión mexicana. De acuerdo con la Misión del Tecnológico de Monterrey, que establece que se realiza investigación relevante para el desarrollo sostenible, se busca apoyar al medio ambiente a través de un análisis de contenido televisivo. "Los medios de comunicación tienen una gran responsabilidad y pueden jugar un papel importante en la conciencia del cuidado y preservación del medio ambiente así como del fomento de actitudes en beneficio del desarrollo sostenible", comentó el Dr. Lozano.

El Centro de Investigación en Comunicación e Información creó este proyecto en el que se analiza el contenido de los cuatro canales principales de México, el 2 y el 5 de Televisa y el 4 y el 7 de TV Azteca. El estudio evaluará los mensajes que estén a favor o en contra del desarrollo sostenible dentro de la programación, ya sea en noticieros, telenovelas, concursos y series cómicas, para analizar las reacciones, opiniones y procesos de aprendizaje de los televidentes.

Durante el transcurso de tres años se evaluará la programación televisiva por varias semanas de cada año a fin de detectar si la televisión se va moviendo hacia una cobertura más responsable del medio ambiente o si está deteriorándose este enfoque hacia la información. "Si este estudio se hiciera en un solo momento del año, se tomaría sólo ese instante y no se sabe si mejora, se quede igual o empeore", agregó el director del CINCO.

Además del análisis de contenido se hará un estudio para evaluar a la audiencia. Para realizarlo se incluirá en el estudio la aplicación de sesiones de grupo con televidentes. Una vez que se identifiquen los contenidos ambientales se proyectará ante las personas participantes en el estudio y se les pedirá que se haga una discusión alrededor de lo visto y así observar reacciones y puntos de vista.

Además del Dr. José Carlos Lozano, estará participando la Mtra. Elsa García Núñez en este proyecto de investigación. El proyecto no sólo beneficiará a la promoción del medio ambiente sino también a la formación de alumnos como investigadores, por lo que estarán participando dos alumnos de la Maestría en Ciencias con especialidad en Comunicación y tres de la Licenciatura en Ciencias de la Comunicación.

En el CINCO se busca que la información que resulte del estudio afecte la toma de decisiones sobre cómo incrementar la oferta de contenidos ambientales, contribuyendo así a la formación de una cultura ambiental en la población.

## Maestría en Prospectiva Estratégica tiene nuevo coordinador

El profesor Carlos Eduardo de la Cruz Ledezma es el nuevo coordinador de la Maestría en Prospectiva Estratégica (MPE) de la Escuela de Graduados en Administración Pública y Política Pública (EGAP). El Tecnológico de Monterrey comenzó a ofrecer la Maestría en Prospectiva Estratégica en 1999. El objetivo del programa es formar líderes responsables, con una visión interdisciplinaria y con la capacidad de tomar decisiones en materia de planeación estratégica, que utilicen los marcos analíticos correspondientes para adelantarse a cambios futuros en diferentes áreas: social, económica, política, cultural y tecnológica. La maestría cuenta con profesores especializados en el área y con el apoyo del Centro de Planeación y Prospectiva del Centro de Estudios Estratégicos de la EGAP. Es el único programa de su tipo en México y Latinoamérica.

El nuevo coordinador de la MPE obtuvo la licenciatura en Derecho de la Universidad Autónoma de Coahuila en 1994 y las maestrías en Ciencias Políticas y Administración Pública (1997) y en



Derecho Público (1999) de la Universidad Autónoma de Barcelona. En la actualidad es candidato a los grados doctorales en Ciencias Políticas y Administración Pública y en Derecho en la señalada institución europea.

El profesor de la Cruz ha ejercido la práctica docente desde 1994 en la Universidad Autónoma del Noreste, en Saltillo. Se incorporó al Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey, en 2000 en el Departamento de Relaciones Internacionales y Ciencia Política.

Ha impartido clases de licenciatura y en posgrado imparte la materia de Política y administración pública en México, en colaboración con el Dr. Víctor López Villafañe; también es profesor del Departamento de Relaciones Internacionales y Ciencia Política.


Las áreas de investigación del nuevo coordinador de la MPE se bifurcan entre los campos de las ciencias políticas y la administración



pública, y el derecho público. Así, el federalismo, los gobiernos locales, las relaciones intergubernamentales, la democracia representativa y participativa, la planeación prospectiva y estratégica y la globalización son tópicos de interés del académico, como también el derecho constitucional y el derecho administrativo.

Las actividades profesionales del profesor de la Cruz Ledezma han incluido el libre ejercicio de la abogacía en varios despachos jurídicos. Como politólogo, el nuevo coordinador de la MPE ha sido consultor político en campañas políticas y en gobiernos municipales y estatales. Igualmente, ha impartido cursos de capacitación a diversas áreas gubernamentales, participando, además, como ponente en múltiples seminarios del Campus Monterrey en áreas como: análisis político, mercadotecnia política, toma de decisión prospectiva, gestión pública moderna e innovación gubernamental. Reúne diversos artículos presentados en congresos internacionales y publicaciones académicas y de difusión.

El nuevo coordinador de la MPE tiene el objetivo de "fortalecer la capacitación teórica y práctica en el alumnado para que se constituyan como prospectólogos de clase mundial". Además, busca la difusión de esta disciplina en niveles tanto público como privado, con la intención de posicionar el programa en los contextos nacional e internacional.

Respecto al programa comentó: "Ser la primera maestría en su género en Latinoamérica implica un reto importante, ya que es necesario dar a conocer la prospectiva en un país y en una región, como la latinoamericana, en donde se está acostumbrado a ser reactivo y no planificador. Sin embargo, el contexto global nos ha venido favoreciendo, ya que las oportunidades de trabajo se han estado multiplicando en grandes empresas y en diversas áreas gubernamentales que están apreciando la relevancia de contar con prospectólogos en sus áreas de planeación, y al día de hoy los están demandando de forma creciente". 

## TRABAJO DE TESIS: CALIDAD

# Diagnóstico al sistema de evaluación de desempeño de una empresa de servicios

*Gerardo Merla Villafuerte y Silvia Olivares Olivares*

Actualmente, en un medio ambiente de negocios altamente competitivo, las organizaciones están reconociendo cada vez más la necesidad de administrar la efectividad de la medición de su desempeño. Ya sean públicas o privadas, las organizaciones están interesadas en desarrollar y desplegar un sistema de medición del desempeño efectivo y sistemas administrativos de desempeño que les ayuden a permanecer competitivas.

Este estudio fue realizado en una empresa de servicios y se muestra su relación con la medición del desempeño. La empresa, fundada en 1985 por el señor Armando Charles Lobo, fue la primera en Monterrey en dar apoyo a las empresas extranjeras para establecer sus operaciones en México. La idea del empresario fue atender las necesidades que las empresas extranjeras tenían al querer operar en nuestro país.

Desde entonces, el grupo dirigido por Charles Lobo ha ayudado a más de 60 empresas a establecer operaciones en el Noreste de México y en este campo ha sido la compañía más reconocida en Monterrey tanto por las instituciones gubernamentales como las privadas. Los tipos de servicios que ofrece la compañía son los siguientes: programas *shelter*, *start up*, *outsourcing*, *site location*, *site selection*, *due diligence*, y administración de la construcción. Como parte del servicio que ofrece la compañía están las áreas de recursos humanos, ambiental, seguridad e higiene, importaciones, exportaciones, administración y finanzas.

El objetivo del estudio que se realizó con esta empresa de servicios fue determinar el Sistema de Medición del Desempeño

Organizacional (SMDO) para administrar las operaciones y analizar la factibilidad de su aplicación. Los objetivos particulares fueron:

- Diagnosticar la situación actual de la organización con base en la medición del desempeño llevada a cabo hasta este momento (agosto de 2003).
- Mejorar las mediciones de desempeño actuales para que ofrezcan mejores resultados a los empleados y a la organización.
- Establecer áreas de oportunidad a la organización para crear un mejor sistema de medición del desempeño.

Las teorías que fueron tomadas en cuenta para el análisis se refieren a sistemas de medición del desempeño, despliegue de políticas, *balanced scorecard*, auto-evaluación y calidad en el servicio. También el estudio se enfocó en los premios de calidad tales como Malcolm Baldrige National Quality Award (MNQA), Deming Prize, Australian Award y European Foundation for Quality Management (EFQM).

### Sistema de medición del desempeño

David Sinclair y Mohamed Zairi (1995) comentan que la administración del desempeño es "... un misterio, complejo, frustrante, difícil, retador, importante, abusado y no usado". Además, demuestran que es necesario que el sistema de medición del desempeño enfoque la atención sobre la mejora continua.


Sugieren que el sistema de administración del desempeño debería ser un objetivo enfocado en las actividades de valor agregado de la



pública, y el derecho público. Así, el federalismo, los gobiernos locales, las relaciones intergubernamentales, la democracia representativa y participativa, la planeación prospectiva y estratégica y la globalización son tópicos de interés del académico, como también el derecho constitucional y el derecho administrativo.

Las actividades profesionales del profesor de la Cruz Ledezma han incluido el libre ejercicio de la abogacía en varios despachos jurídicos. Como politólogo, el nuevo coordinador de la MPE ha sido consultor político en campañas políticas y en gobiernos municipales y estatales. Igualmente, ha impartido cursos de capacitación a diversas áreas gubernamentales, participando, además, como ponente en múltiples seminarios del Campus Monterrey en áreas como: análisis político, mercadotecnia política, toma de decisión prospectiva, gestión pública moderna e innovación gubernamental. Reúne diversos artículos presentados en congresos internacionales y publicaciones académicas y de difusión.

El nuevo coordinador de la MPE tiene el objetivo de "fortalecer la capacitación teórica y práctica en el alumnado para que se constituyan como prospectólogos de clase mundial". Además, busca la difusión de esta disciplina en niveles tanto público como privado, con la intención de posicionar el programa en los contextos nacional e internacional.

Respecto al programa comentó: "Ser la primera maestría en su género en Latinoamérica implica un reto importante, ya que es necesario dar a conocer la prospectiva en un país y en una región, como la latinoamericana, en donde se está acostumbrado a ser reactivo y no planificador. Sin embargo, el contexto global nos ha venido favoreciendo, ya que las oportunidades de trabajo se han estado multiplicando en grandes empresas y en diversas áreas gubernamentales que están apreciando la relevancia de contar con prospectólogos en sus áreas de planeación, y al día de hoy los están demandando de forma creciente". 

## TRABAJO DE TESIS: CALIDAD

# Diagnóstico al sistema de evaluación de desempeño de una empresa de servicios

*Gerardo Merla Villafuerte y Silvia Olivares Olivares*

Actualmente, en un medio ambiente de negocios altamente competitivo, las organizaciones están reconociendo cada vez más la necesidad de administrar la efectividad de la medición de su desempeño. Ya sean públicas o privadas, las organizaciones están interesadas en desarrollar y desplegar un sistema de medición del desempeño efectivo y sistemas administrativos de desempeño que les ayuden a permanecer competitivas.

Este estudio fue realizado en una empresa de servicios y se muestra su relación con la medición del desempeño. La empresa, fundada en 1985 por el señor Armando Charles Lobo, fue la primera en Monterrey en dar apoyo a las empresas extranjeras para establecer sus operaciones en México. La idea del empresario fue atender las necesidades que las empresas extranjeras tenían al querer operar en nuestro país.

Desde entonces, el grupo dirigido por Charles Lobo ha ayudado a más de 60 empresas a establecer operaciones en el Noreste de México y en este campo ha sido la compañía más reconocida en Monterrey tanto por las instituciones gubernamentales como las privadas. Los tipos de servicios que ofrece la compañía son los siguientes: programas *shelter*, *start up*, *outsourcing*, *site location*, *site selection*, *due diligence*, y administración de la construcción. Como parte del servicio que ofrece la compañía están las áreas de recursos humanos, ambiental, seguridad e higiene, importaciones, exportaciones, administración y finanzas.

El objetivo del estudio que se realizó con esta empresa de servicios fue determinar el Sistema de Medición del Desempeño

Organizacional (SMDO) para administrar las operaciones y analizar la factibilidad de su aplicación. Los objetivos particulares fueron:

- Diagnosticar la situación actual de la organización con base en la medición del desempeño llevada a cabo hasta este momento (agosto de 2003).
- Mejorar las mediciones de desempeño actuales para que ofrezcan mejores resultados a los empleados y a la organización.
- Establecer áreas de oportunidad a la organización para crear un mejor sistema de medición del desempeño.

Las teorías que fueron tomadas en cuenta para el análisis se refieren a sistemas de medición del desempeño, despliegue de políticas, *balanced scorecard*, auto-evaluación y calidad en el servicio. También el estudio se enfocó en los premios de calidad tales como Malcolm Baldrige National Quality Award (MNQA), Deming Prize, Australian Award y European Foundation for Quality Management (EFQM).

### Sistema de medición del desempeño

David Sinclair y Mohamed Zairi (1995) comentan que la administración del desempeño es "... un misterio, complejo, frustrante, difícil, retador, importante, abusado y no usado". Además, demuestran que es necesario que el sistema de medición del desempeño enfoque la atención sobre la mejora continua.

Sugieren que el sistema de administración del desempeño debería ser un objetivo enfocado en las actividades de valor agregado de la



organización. La importancia y la necesidad de medición han sido discutidas a lo largo de las siguientes dimensiones:

- Planeación, control y evaluación. El proceso de analizar las mediciones con el fin de tomar decisiones se conoce como "evaluación".
- Administración del cambio. Se sugiere que las medidas del desempeño den soporte a las iniciativas de la administración, incluyendo la administración por calidad total.
- Comunicación. La terminología vaga no permite proveer comunicación precisa; es necesario expresarlo en números.
- Medición y mejora. La única realidad válida de la medición es dar soporte y lograr la mejora.
- Asignación de los recursos. La medición ayuda a una organización a que los recursos vayan dirigidos a actividades de mejora atractivas.
- Medición y motivación. La medición del desempeño puede afectar profundamente la motivación del personal.
- Enfoque a largo plazo. Mediciones de desempeño apropiadas pueden asegurar que los administradores adopten una perspectiva a largo plazo.

### Revisión de algunas herramientas

Hoshin Kanri (despliegue de políticas). Es una actividad de control sistemático para el logro de la política de dirección anual (política del presidente), basado en un lema de la compañía, conceptos de gestión, planes de mediano y largo plazo, etc., en el que todos los niveles de trabajo usan PHVA (Planear, Hacer, Verificar y Actuar) para armonizar las políticas (Nayatani, 1984).

Balanced Scorecard (BSC). Robert Kaplan y David Norton (1996) originaron el enfoque de este método en los 80 en un esfuerzo por lograr metas congruentes entre varias medidas estratégicas dentro de una organización. El BSC es una herramienta para enfocar a la organización, mejorar la comunicación, ubicar objetivos organizacionales y proveer retroalimentación a las estrategias (Anthony, 1998).

Cada medición dentro del *Balanced Scorecard* intenta dirigir un aspecto de la estrategia de la compañía y es importante ligar la estrategia a algunas formas de medición. El BSC generalmente agrupa medidas estratégicas dentro de lo siguiente:

- resultados o medidas de salida,
- medidas financieras o no financieras y
- medidas internas y externas.

Auto-evaluación. De acuerdo con los autores Zink y Schmidt (1998), la auto-evaluación es una herramienta que se despliega a través de la compañía para realizar el desempeño de toda la organización. Basada en el premio europeo (EFQM), esta herramienta puede ser caracterizada como un sistema multidimensional (modelos como el premio Baldrige, EFQM, MNQA) y un método de evaluación que se pueda llevar por la organización como algo interno para que sea la base de una administración estratégica y operativa.

Calidad del servicio (*Servqual*). *Servqual*, según los autores Asubonteng, McCleary y Swan (1996), es una herramienta diseñada para medir la calidad del servicio percibida por el cliente e identifica las

dimensiones básicas que reflejan los atributos del servicio usados por los consumidores en la evaluación del servicio provisto.

Premios de Calidad. Los premios proporcionan un entorno universal para evaluar aspectos administrativos, métodos de calidad, técnicas, herramientas, procedimientos; además, proveen un enfoque de implementación hacia la calidad total y logran identificar los procesos claves de la organización.

Los autores Ghobadian y Seng Woo (1996) resumen a los premios de calidad en la siguiente figura:

The Deming Prize	The European Quality Award	The Malcolm Baldrige National Quality Award	The Australian Quality Award
Política	Liderazgo	Liderazgo	Liderazgo
Organización y sus operaciones	Administración del personal	Información y análisis	Política y planeación
Educación y diseminación	Política y estrategia	Planeación de la calidad estratégica	Información y análisis
Colección, diseminación y uso de la información sobre calidad	Recursos	Desarrollo de recursos humanos	Personal
Análisis	Procesos	Administración de la calidad de los procesos	Enfoque en el cliente
Estandarización	Satisfacción del personal	Calidad y resultados operacionales	Calidad del proceso, producto o servicio
Control	Satisfacción del cliente	Enfoque al cliente y satisfacción	
Resultados del aseguramiento de la calidad	Impacto en la sociedad, resultados del negocio		
Planeación para el futuro			

RELACION ENTRE LOS PREMIOS DE CALIDAD

### Método de investigación

La muestra se realizó en la empresa de servicios y el alcance abarcó al personal que se encuentra dentro del área metropolitana de Monterrey. Para este estudio se consideró a toda aquella persona que tuviera por lo menos seis meses de antigüedad dentro de la organización, con el fin de que se pudiera obtener una mejor retroalimentación sobre el sistema de medición del desempeño llevado a cabo por la organización.

Para efectos de este estudio, se consideró utilizar el instrumento llamado "cuestionario" para realizar la investigación correspondiente sobre los indicadores de desempeño organizacional en la empresa de servicios. Además, se utilizó el escalamiento tipo Likert, el cual consiste en un conjunto de ítems presentados en forma de afirmaciones o juicios, ante los cuales se pide la reacción de los sujetos. Debido al alcance del estudio y, sobre todo, a los datos obtenidos, se optó por un análisis según la estadística descriptiva. Además, se validó el instrumento mediante el análisis de validez estadística y de constructo, con el fin de conocer las tendencias de los datos por departamento y el desarrollo del sistema de medición del desempeño en Prodena, de acuerdo con un modelo de administración del desempeño probado (Sinclair, Zairi, 1995).

### Modelo de administración del desempeño

El sistema de administración del desempeño (Sinclair, Zairi, 1995) es el más completo de las teorías mencionadas anteriormente debido a que involucra a la parte directiva (desarrollo estratégico y despliegue



de metas), a todos los departamentos de una organización (administración y medición del proceso), hacia el desempeño como tal (administración y evaluación del desempeño) y, sobre todo, la parte de reconocimientos al personal cuando se logran las metas (sistema de premiación y reconocimiento).

### Resultados del diagnóstico

Las áreas de oportunidad que tiene la empresa de servicios para mejorar su sistema de medición del desempeño se obtuvieron de dos fuentes: de los resultados del personal y de los comentarios de la dirección.

Áreas fuertes	Áreas de oportunidad
1.- Identificación de los requerimientos del cliente y ambiente de la organización	1.- Análisis de la organización y del medio
2.- Capacidad de la organización para cumplir los requerimientos del cliente	2.- Sistema de retroalimentación
	3.- Comparación de las habilidades contra los requerimientos del proceso y del trabajo

Un punto que se detectó en este estudio y que puede ser significativo es un sistema de premiación y reconocimiento que vaya ligado a los objetivos organizacionales y personales.

*Gerardo Merla Villafuerte obtuvo la Maestría en Sistemas de Calidad y Productividad en diciembre de 2005, El título de su tesis fue: "Diagnóstico de un sistema de medición del desempeño en una empresa de servicios mediante el modelo de David Sinclair y Mohammed Zairi". Trabaja en Aseguramiento de Calidad para la empresa Prodensa. Correo electrónico: cimera@prodensa.com.mx*

*Silvia Lizett Olivares Olivares es la coordinadora de la Maestría en Sistemas de Calidad y Productividad del Campus Monterrey. Fue la asesora de esta tesis. Correo electrónico: solivares@itesm.mx*

Dentro de investigaciones futuras se encuentran la implementación de este modelo en otras organizaciones de diferentes giros, comparación de resultados y validación sobre si es eficiente o no para las organizaciones que lo apliquen. Una comparativa entre varias organizaciones de diferentes giros daría una visión más amplia sobre la calidad del modelo y sus aportaciones.

### Referencias

Bititci, U., Carrie S., A., McDevitt, L. (1997). "Integrated performance measurement systems: an audit and development guide". The *TQM Magazine*, Vol. 9 (1), p.p. 46-53.

Hernández, R., Fernandez, C, Baptista, L. (2002). Metodología de la Investigación (3a. Edición). México: McGraw Hill.

Sinclair, D., Zairi, M. (1995). "Efectiva process management through performance measurement, Part I.: Applications of total quality based performance measurement", *Business Process Re-engineering & Management Journal*, Vol. I, No. 1, p.p. 75-88.

Sinclair, D., Zairi, M. (1995). "Efective process management through performance measurement, Part II.: Benchmarking total quality based performance measurement for best practice", *Business Process Re-engineering & Management Journal*, Vol. I, No.2, p.p. 58-72.

Sinclair, D., Zairi, M. (1995). "Efective process management through performance measurement, Part III.: An integrated model of total quality based performance measurement, Business Process Re-engineering & Management Journal, Vol. I, No.3, p.p. 50-65.

# Tesis presentadas por alumnos de posgrado del Campus Monterrey en diciembre de 2003

## Electrónica, Computación, Información y Comunicaciones

### DOCTORADO EN INFORMÁTICA

"Asynchronous collaborative learning based on web-shared objects: A naturalistic inquiry case study". Miguel Ángel Pérez Guardado.

### MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN

- "Factores críticos de éxito en la planeación estratégica de tecnologías de información para los negocios electrónicos". José Emanuel Garza Pérez.
- "Modelo para el aprendizaje de formulación de escenarios de estrategias competitivas". Nonne Ibarra Azuara.
- "Modelo de administración del conocimiento para generar valor de conocimiento en la interacción empresarial externa e interna de las PYMES". María Guadalupe Mayela Quijas Palos.
- "Estudio de la situación actual de la inversión de capital de riesgo en nuevos negocios de base tecnológica en México". Carlos Alberto Góngora Caamal.
- "Diseño de una red de teleconsulta médica, implicaciones económicas, culturales, regulatorias y su impacto en la sociedad y la educación". Aterógenes Humberto Saldivar Hadad.
- "El perfil del consultor como trabajador de conocimiento: Estudio de las características que lo identifican y le otorgan éxito". Vanessa Rascón Martínez.
- "Fundamentos de la lógica fractal". José Rubén Solís Baeza.
- "Patrones de comunicación y factores de comportamiento en un ambiente de trabajo colaborativo a distancia". Brenda Elizabeth de la Garza Garza.
- "Impacto de las tecnologías de información datawarehouse, CRM e Internet en la mercadotecnia". Sandra Guadalupe Martínez de la Peña.
- "Modelo de los criterios de evaluación de la calidad del servicio desde la perspectiva del cliente en los comercios menudistas en Internet". Emilio Monterrubio Lara.
- "Nivel de preparación de las empresas que ofrecen servicios de entrega de comida a domicilio y características deseables para iniciar la implantación de una estrategia de comercio electrónico B2C". Eduardo Alfonso Díaz Guzmán.
- "Balanced scorecard aplicado a la administración de proyectos de tecnologías de información". Claudia Enríquez Castañeda.

- "Modelo para la realización de proyectos de desarrollo de software bajo un esquema de trabajo con grupos autoguidados". Ramón David Sarmiento Cervantes.
- "Recomendaciones para la introducción del código móvil en las empresas mexicanas". Marina Natalie Fedrigo Liberas.
- "Impacto de las TI en los equipos de trabajo colaborativos de las empresas en México: equipos virtuales". Pablo de Jesús Salazar Palomo.
- "Modelo para medir el impacto económico de las tecnologías de información y telecomunicaciones en el rendimiento de clusters industriales". María Cristina Lara Cardona.
- "Estudio exploratorio sobre el cumplimiento de las empresas de desarrollo de software y unidades organizacionales de desarrollo de empresas de otro sector de acuerdo a lo propuesto por el CMMI". Raúl Hernán García Medina.
- "Recomendaciones para administrar un proyecto de informática en las micros y pequeñas empresas de desarrollo de software en Monterrey". Guadalupe Neira Treviño.
- "Factores críticos de éxito en la administración de proyectos de tecnologías de información que involucran equipos virtuales". Alejandro Luis Bermúdez.
- "Modelo para planear, implementar y administrar un proceso de cambio de plataforma tecnológica educativa en el ITESM, Campus Monterrey". Leonardo Leal Hernández.
- "Percepción del género como elemento de preferencia laboral: Estudio comparativo de mujeres y hombres egresados de las licenciaturas del área de Sistemas del ITESM". Erika Rodríguez Arteaga.
- "Comunidades de práctica como entidades generadoras de conocimiento: Diseño de un marco de referencia para su identificación". Vladimir de la Cruz Martínez.
- "Análisis exploratorio: Vehículos al final de su vida útil en México". Víctor Manuel Renero Vásquez.
- "Model for ontologies development based on information reuse from a dimensional data warehouse". Alejandro Espinoza Esparza.
- "Prácticas de valor para adoptar un enfoque por competencias laborales". Érika Alejandra Meraz Salazar.
- "Desempeño del gobierno electrónico en las entidades federativas mexicanas". María Blanco Sarmiento Reyes.
- "Puntos de fusión como medida de productividad de la función de TI". Andreina Siller Botti.
- "Utilización y planeación estratégica de tecnologías de información en PYMES en la ciudad de Monterrey y su área metropolitana". Adriana María Flores Martínez.

- "Incorporación de tecnologías de información en la capacitación de maestros de educación básica. Caso: Programa de Orientación Alimentaria de la SEP y DIF N.L.". María Cristina Díaz Morin.
- "Herramienta para administración de proyectos en equipos autoguidados que desarrollan software de calidad". Saúl Armando Soto Veliz.

### MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE LAS TELECOMUNICACIONES

- "Factores imperantes del contexto que determinan el nivel de empowerment en los trabajadores de las empresas de telecomunicaciones mexicanas". Mario Jesús Garate Vélaz.
- "Estudio del comportamiento y utilización de una red inalámbrica con estándar IEEE 802.11 en un campus universitario". Enrique Chacur Aude.
- "Análisis de los factores que intervienen en la decisión de la inversión en tecnologías de información y comunicaciones". Abelardo García Parra.
- "Desarrollo de un modelo de negocios para el crecimiento y la rentabilidad de las tecnologías y los servicios de banda ancha en la industria de las telecomunicaciones en México". José Buenaventura González.
- "Redes de siguiente generación, Estudio de la industria de telecomunicaciones en México". Carlos Enrique Alcántara Farra.
- "Desarrollo de un modelo de negocios para ofrecer servicios de telecomunicaciones a pequeñas y medianas empresas que impulsen su competitividad". David Gutiérrez Garza.
- "Principios para la explotación en México de las redes híbridas WLAN-3G". Rafael Eduardo Espino Hernández.
- "Planificación de escenarios para la posible evolución de las redes de siguiente generación en México". Federico Iván Santillana Ancira.
- "Metodología de investigación de la Maestría de Administración de las Telecomunicaciones en el ITESM: Prácticas actuales, tendencias metodológicas, líneas y procesos de investigación". Arturo Marengo Rodríguez.
- "Desempeño de servidores como apoyo en una plataforma educativa". Mansa Martínez Muñiz.
- "Dinámica del comportamiento del trabajador en empresas de telecomunicaciones en México: Desarrollo de un instrumento de medición de factores críticos". Nélica Edith Hernández Maldonado.
- "Wi-Fi: Recommendations for deployment in mexican scenario". Saulo de Jesús Pérez Aragón.
- "Tecnologías de acceso local/broadband y su factibilidad en el mercado mexicano". Antonio Salazar Cano.



de metas), a todos los departamentos de una organización (administración y medición del proceso), hacia el desempeño como tal (administración y evaluación del desempeño) y, sobre todo, la parte de reconocimientos al personal cuando se logran las metas (sistema de premiación y reconocimiento).

### Resultados del diagnóstico

Las áreas de oportunidad que tiene la empresa de servicios para mejorar su sistema de medición del desempeño se obtuvieron de dos fuentes: de los resultados del personal y de los comentarios de la dirección.

Áreas fuertes	Áreas de oportunidad
1.- Identificación de los requerimientos del cliente y ambiente de la organización	1.- Análisis de la organización y del medio
2.- Capacidad de la organización para cumplir los requerimientos del cliente	2.- Sistema de retroalimentación
	3.- Comparación de las habilidades contra los requerimientos del proceso y del trabajo

Un punto que se detectó en este estudio y que puede ser significativo es un sistema de premiación y reconocimiento que vaya ligado a los objetivos organizacionales y personales.

*Gerardo Merla Villafuerte obtuvo la Maestría en Sistemas de Calidad y Productividad en diciembre de 2005, El título de su tesis fue: "Diagnóstico de un sistema de medición del desempeño en una empresa de servicios mediante el modelo de David Sinclair y Mohammed Zairi". Trabaja en Aseguramiento de Calidad para la empresa Prodensa. Correo electrónico: cimera@prodensa.com.mx*

*Silvia Lizett Olivares Olivares es la coordinadora de la Maestría en Sistemas de Calidad y Productividad del Campus Monterrey. Fue la asesora de esta tesis. Correo electrónico: solivares@itesm.mx*

Dentro de investigaciones futuras se encuentran la implementación de este modelo en otras organizaciones de diferentes giros, comparación de resultados y validación sobre si es eficiente o no para las organizaciones que lo apliquen. Una comparativa entre varias organizaciones de diferentes giros daría una visión más amplia sobre la calidad del modelo y sus aportaciones.

### Referencias

Bititci, U., Carrie S., A., McDevitt, L. (1997). "Integrated performance measurement systems: an audit and development guide". The *TQM Magazine*, Vol. 9 (1), p.p. 46-53.

Hernández, R., Fernandez, C, Baptista, L. (2002). Metodología de la Investigación (3a. Edición). México: McGraw Hill.

Sinclair, D., Zairi, M. (1995). "Efectiva process management through performance measurement, Part I.: Applications of total quality based performance measurement", *Business Process Re-engineering & Management Journal*, Vol. I, No. 1, p.p. 75-88.

Sinclair, D., Zairi, M. (1995). "Efective process management through performance measurement, Part II.: Benchmarking total quality based performance measurement for best practice", *Business Process Re-engineering & Management Journal*, Vol. I, No.2, p.p. 58-72.

Sinclair, D., Zairi, M. (1995). "Efective process management through performance measurement, Part III.: An integrated model of total quality based performance measurement, Business Process Re-engineering & Management Journal, Vol. I, No.3, p.p. 50-65.

# Tesis presentadas por alumnos de posgrado del Campus Monterrey en diciembre de 2003

## Electrónica, Computación, Información y Comunicaciones

### DOCTORADO EN INFORMÁTICA

"Asynchronous collaborative learning based on web-shared objects: A naturalistic inquiry case study". Miguel Ángel Pérez Guardado.

### MAestría EN ADMINISTRACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN

- "Factores críticos de éxito en la planeación estratégica de tecnologías de información para los negocios electrónicos". José Emanuel Garza Pérez.
- "Modelo para el aprendizaje de formulación de escenarios de estrategias competitivas". Nonne Ibarra Azuara.
- "Modelo de administración del conocimiento para generar valor de conocimiento en la interacción empresarial externa e interna de las PYMES". María Guadalupe Mayela Quijas Palos.
- "Estudio de la situación actual de la inversión de capital de riesgo en nuevos negocios de base tecnológica en México". Carlos Alberto Góngora Caamal.
- "Diseño de una red de teleconsulta médica, implicaciones económicas, culturales, regulatorias y su impacto en la sociedad y la educación". Aterógenes Humberto Saldivar Hadad.
- "El perfil del consultor como trabajador de conocimiento: Estudio de las características que lo identifican y le otorgan éxito". Vanessa Rascón Martínez.
- "Fundamentos de la lógica fractal". José Rubén Solís Baeza.
- "Patrones de comunicación y factores de comportamiento en un ambiente de trabajo colaborativo a distancia". Brenda Elizabeth de la Garza Garza.
- "Impacto de las tecnologías de información datawarehouse, CRM e Internet en la mercadotecnia". Sandra Guadalupe Martínez de la Peña.
- "Modelo de los criterios de evaluación de la calidad del servicio desde la perspectiva del cliente en los comercios menudistas en Internet". Emilio Monterrubio Lara.
- "Nivel de preparación de las empresas que ofrecen servicios de entrega de comida a domicilio y características deseables para iniciar la implantación de una estrategia de comercio electrónico B2C". Eduardo Alfonso Díaz Guzmán.
- "Balanced scorecard aplicado a la administración de proyectos de tecnologías de información". Claudia Enríquez Castañeda.

- "Modelo para la realización de proyectos de desarrollo de software bajo un esquema de trabajo con grupos autodirigidos". Ramón David Sarmiento Cervantes.
- "Recomendaciones para la introducción del código móvil en las empresas mexicanas". Marina Natalie Fedrigo Liberas.
- "Impacto de las TI en los equipos de trabajo colaborativos de las empresas en México: equipos virtuales". Pablo de Jesús Salazar Palomo.
- "Modelo para medir el impacto económico de las tecnologías de información y telecomunicaciones en el rendimiento de clusters industriales". María Cristina Lara Cardona.
- "Estudio exploratorio sobre el cumplimiento de las empresas de desarrollo de software y unidades organizacionales de desarrollo de empresas de otro sector de acuerdo a lo propuesto por el CMMI". Raúl Hernán García Medina.
- "Recomendaciones para administrar un proyecto de informática en las micros y pequeñas empresas de desarrollo de software en Monterrey". Guadalupe Neira Treviño.
- "Factores críticos de éxito en la administración de proyectos de tecnologías de información que involucran equipos virtuales". Alejandro Luis Bermúdez.
- "Modelo para planear, implementar y administrar un proceso de cambio de plataforma tecnológica educativa en el ITESM, Campus Monterrey". Leonardo Leal Hernández.
- "Percepción del género como elemento de preferencia laboral: Estudio comparativo de mujeres y hombres egresados de las licenciaturas del área de Sistemas del ITESM". Erika Rodríguez Arteaga.
- "Comunidades de práctica como entidades generadoras de conocimiento: Diseño de un marco de referencia para su identificación". Vladimir de la Cruz Martínez.
- "Análisis exploratorio: Vehículos al final de su vida útil en México". Víctor Manuel Renero Vásquez.
- "Model for ontologies development based on information reuse from a dimensional data warehouse". Alejandro Espinoza Esparza.
- "Prácticas de valor para adoptar un enfoque por competencias laborales". Érika Alejandra Meraz Salazar.
- "Desempeño del gobierno electrónico en las entidades federativas mexicanas". María Blanco Sarmiento Reyes.
- "Puntos de fusión como medida de productividad de la función de TI". Andreina Siller Botti.
- "Utilización y planeación estratégica de tecnologías de información en PYMES en la ciudad de Monterrey y su área metropolitana". Adriana María Flores Martínez.

- "Incorporación de tecnologías de información en la capacitación de maestros de educación básica. Caso: Programa de Orientación Alimentaria de la SEP y DIF N.L.". María Cristina Díaz Morin.
- "Herramienta para administración de proyectos en equipos autodirigidos que desarrollan software de calidad". Saúl Armando Soto Veliz.

### MAestría EN ADMINISTRACIÓN DE LAS TELECOMUNICACIONES

- "Factores imperantes del contexto que determinan el nivel de empowerment en los trabajadores de las empresas de telecomunicaciones mexicanas". Mario Jesús Garate Vélez.
- "Estudio del comportamiento y utilización de una red inalámbrica con estándar IEEE 802.11 en un campus universitario". Enrique Chacur Aude.
- "Análisis de los factores que intervienen en la decisión de la inversión en tecnologías de información y comunicaciones". Abelardo García Parra.
- "Desarrollo de un modelo de negocios para el crecimiento y la rentabilidad de las tecnologías y los servicios de banda ancha en la industria de las telecomunicaciones en México". José Buenaventura González.
- "Redes de siguiente generación, Estudio de la industria de telecomunicaciones en México". Carlos Enrique Alcántara Farra.
- "Desarrollo de un modelo de negocios para ofrecer servicios de telecomunicaciones a pequeñas y medianas empresas que impulsen su competitividad". David Gutiérrez Garza.
- "Principios para la explotación en México de las redes híbridas WLAN-3G". Rafael Eduardo Espino Hernández.
- "Planificación de escenarios para la posible evolución de las redes de siguiente generación en México". Federico Iván Santillana Ancira.
- "Metodología de investigación de la Maestría de Administración de las Telecomunicaciones en el ITESM: Prácticas actuales, tendencias metodológicas, líneas y procesos de investigación". Arturo Marengo Rodríguez.
- "Desempeño de servidores como apoyo en una plataforma educativa". Mansa Martínez Muñiz.
- "Dinámica del comportamiento del trabajador en empresas de telecomunicaciones en México: Desarrollo de un instrumento de medición de factores críticos". Nélica Edith Hernández Maldonado.
- "Wi-Fi: Recommendations for deployment in mexican scenario". Saulo de Jesús Pérez Aragón.
- "Tecnologías de acceso local/broadband y su factibilidad en el mercado mexicano". Antonio Salazar Cano.

## MAESTRÍA EN ESTADÍSTICA APLICADA

- \*Evaluación del riesgo transoperatorio cardiovascular en pacientes varones de edad adulta". Alfredo Sosa González.
- \*Monitoreo de corridas cortas mediante pruebas secundales". Alejandra Juárez Camilo.

## MAESTRÍA EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA: SISTEMAS ELECTRÓNICOS

- \*Desarrollo de un sistema de pasaje dinámico aplicado en bandas transportadoras". José Acosta Gómez.
- \*Diseño e implementación de un coprocesador basado en FPGA para el reconocimiento de voz SPHINX". Guillermo Anibal Marcus Martínez.
- \*Propagation of rotating invariant optical fields". Carlos López Mariscal.

## MAESTRÍA EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA: TELECOMUNICACIONES

- \*Heuristic methods based in Manhattan Model for position location in ad hoc networks". Rafaela Villaipando Hernández.
- \*Propuesta de un ciclo de mejora de los servicios de una red en una organización". José de Jesús Ruiz Méndez.
- \*URN modeling for heavy-tailed phenomena". Óscar Rodríguez Morales.
- \*Interference and capacity analysis of CDMA multi-service linear ad hoc networks". Rodolfo Javier Fuentes González.
- \*Hybrid TODA-AOA position location scheme for outskirts of coverage áreas". Lluvia Gabriela Suárez Robles.
- \*Performance analysis of the WLAN's IEEE 802.11 b road to 3G". Jonam Leonel Sánchez Cuevas.
- \*Dynamic channel assignment using net revenue and QoS guarantee for wireless networks". Rosario Armando Almeida Burgos.

## MAESTRÍA EN SISTEMAS INTELIGENTES

- \*Asignación de eventos de transporte terrestre de carga a camiones utilizando un algoritmo genético de agrupación y la heurística DJD modificada". Juan Manuel Tavermier Deloya.
- \*Diseño de sistemas de control óptimo en tiempo discreto utilizando recocido simulado". Martín Antonio Ruiz Cruz.
- \*Un ambiente de trabajo para sistemas de información basados en razonamiento bayesiano". Armando Robles Pompa.
- \*Control de procesos utilizando modelación difusa". Hugo Humberto Moguel Cobos.
- \*Mecanismos adaptables sobre castigos en problemas de calendarización de actividades utilizando algoritmos genéticos". Daniel Ángel Huerta Amante.
- \*Incorporación de un agente que razona en base a casos en JITIK". Omar Montano Rivas.
- \*Seguimiento visual de personas usando métodos integrativos". Elizabeth Guevara Martínez.
- \*Integración del Filtro de Kalman a un Sistema de Posicionamiento Global (GPS) para aplicación en vehículos autónomos". Michell Méndez Mejía.
- \*Aplicación de algoritmos genéticos para la generación de melodías mediante una progresión armónica de acordes". Juan Carlos Lira Padilla.

## MAESTRÍA EN TECNOLOGÍA INFORMÁTICA

- \*Patrones de código: Diseño e implementación automatizada". Jaime Fernando González González.
- \*Guía para determinar qué información debe ser protegida de amenazas mediante un análisis y clasificación de la información por su criticidad por algún método criptográfico". Mario Román Espíndola Pérez.
- \*Configuración de redes privadas virtuales bajo el concepto de redes programables mediante java y Corba". Ramón Alejandro Peraza Sánchez.
- \*A reconfigurable computing architecture based on cellular automata", los Alberto Cruz Guzmán.
- \*Modelo para medir la madurez de procesos y funciones del help desk". Rosa Idolina López Solís.
- \*Interface interactiva de acceso a aplicaciones basada en un modelo metafórico para niños". Raúl Velarde Riquelme.
- \*Análisis de la calidad del servicio de video sobre Internet 2". Jannet Vanessa Carrera Herrera.
- \*Viabilidad de las PYMES para implementar un sistema de detección de intrusos". Efraín Leal Contreras.

## Humanidades y Ciencias Sociales

### MAESTRÍA EN COMUNICACIÓN

- \*Análisis de contenido de la prensa regional en las campañas electorales a la gubernatura de Nuevo León en el 2003". Ángel Eliseo Cano Garza.
- \*Desarrollo y prueba de un sistema multimedia educativo enfocado a cubrir los estilos individuales de aprendizaje del modelo Vark". Daniel Arturo Gutiérrez Colorado.
- \*¿Qué opina la prensa en Monterrey sobre las elecciones?". Dafne Fuensanta Alanís Narváez.
- \*Análisis de la campaña política de Vicente Fox en el 2000: Determinantes del triunfo; aspectos massmediáticos y situación política en el país". Heraldito Reyna.
- \*En el lugar donde se vive la paz". José Luis Rojas Sarat.
- \*Impacto del modelo de comunicación de mercadotecnia en el modelo de negocio de un supermercado virtual". Myriam Alejandra Esparza Martínez.
- \*Producción de multimedia desde la perspectiva de las ciencias de la comunicación y las ciencias computacionales". Brenda Alicia Cantú Lozano.
- \*Voces en el cielo". Gustavo Mansilla.
- \*La representación de los chicanos tanto en películas mainstream como en películas chicanas". Patricia Anaya.
- \*Oferta de productos televisivos y cinematográficos en México y su consumo en la ciudad de Monterrey". Marco Tulio Méndez Ríos.

## Ingeniería y Arquitectura

### MAESTRÍA EN INGENIERÍA Y ADMINISTRACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN

- \*Modelo de gerencia de proyectos externa para inmobiliarias". Apolinar Sánchez Juárez.

- \*Planeación de la seguridad en la construcción". Crystel Galli.
- \*Plan base integral de seguridad vial para disminuir los accidentes y fatalidades en la ciudad de Monterrey". Damián Piza Ramírez.
- \*Desarrollo de juntas frías para conexión de paneles en sistemas de vivienda a base de elementos prefabricados". Edgar Miguel Covarrubias García.
- \*Metodología recomendada para eficientar los costos indirectos de operación en una compañía constructora de tamaño mediano". Fernando Salgado De la Peña.
- \*Análisis y plan de mejora de procesos de supervisión y administración de construcciones para el Hospital San José-Tec de Monterrey". Gonzalo Gutiérrez Blanco.
- \*Modelo para la administración de proyectos de vivienda por cadenas de suministro". Héctor Javier Lara Méndez.
- \*Propuesta de aplicación de ingeniería concurrente en proyectos industriales de construcción". Israel A. Sánchez Ortiz.
- \*El uso de la tecnología de la información en el proceso de control de recursos en multiproyectos". José Luis Peñaloza Taboada.
- \*Un modelo de filamentos para vigas-columnas de concreto reforzado con daño isotrópico". José Román Cuéllar Molina.
- \*Aplicación del despliegue de la función de calidad en etapas iniciales de diseño de proyectos". Karla Cristina Cruz Álvarez.
- \*Aplicación y adaptación del método planeador último (last planner) para el control de flujo y variabilidad de actividades de un proyecto de construcción". Luis Miguel Alvarado Vargas.
- \*Sistemas de contratación". Luis Roberto López Castillo.
- \*Modelo de administración de proyectos inmobiliarios". Octavio Martínez Chávez.

### MAESTRÍA EN AUTOMATIZACIÓN

- \*Diseño, aplicación y comparación de un controlador difuso y un control desacoplar para controlar una planta multivariable 2 x 2". Iván Juárez.
- \*Diseño del control mixto h2/h∞ para estructuras de suspensiones activas utilizando desigualdades lineales matriciales (LMI)". Yasser Alberto Davizón Castillo.

### MAESTRÍA EN BIOTECNOLOGÍA

- \*Comportamiento de partición de b. ficoeritrina producida por *Porphyridium cruentum* en sistemas de dos fases acuosas". Jorge Alejandro Benavides Lozano.
- \*Efecto del mezclado sobre el desempeño de Enzimática lipolítica en un sistema bifásico líquido-líquido". Ma. Helena Sánchez Tual.
- \*Evaluación de la estabilidad del sistema anticinanas-ácido ascórbico en jugo de fresa procesado por alta presión hidrostática". Óscar Alejandro Aguilar Jiménez.

### MAESTRÍA EN INGENIERÍA ENERGÉTICA

- \*Fuente de poder de corriente alterna monofásica de estado sólido para la generación de distorsión armónica". Eduardo Francisco Torres Puentes.
- \*Diseño e implementación de una planta piloto para la producción de metil-ésteres (biodiesel)". Jesús Omar Rodríguez Revoredo.
- \*Análisis de la metodología actual para determinar los cargos por servicios de transmisión de energía eléctrica para fuentes firmes y fuentes renovables". Jorge A. Valle Domínguez.
- \*Estrategia energética en el uso de gas natural". Juan Pablo Lichtenstein Redivo.
- \*Análisis de la metodología para la determinación de los cargos por servicios de transmisión de energía eléctrica". Marco Antonio Valencia Cuevas.

### MAESTRÍA EN INGENIERÍA QUÍMICA

- \*Estudio y optimización del proceso de suavización para aguas residuales tratadas biológicamente". Federico Eduardo Martínez Cano.
- \*Impacto de los cambios tecnológicos en el proceso de fabricación de carbonato de sodio (Proceso Solvay) en la dinámica de los índices de ecoeficiencia: Análisis de la operación de una planta del noreste de México". David del Campo Miller.

### MAESTRÍA EN SISTEMAS AMBIENTALES

- \*Implementación de un sistema de administración sostenible en el proceso de producción de fibras sintéticas utilizando indicadores de desempeño". Ana Lilia García Rodríguez.
- \*Desarrollo de una metodología de selección eco-eficiente de técnicas para remediar suelos contaminados con metales pesados". Fernando Clemente Vidal Ortega.
- \*Metodología de selección para técnicas de remediación de suelos impactados con pesticidas". Gabriela Duran Zamora.
- \*Evaluación de especies inorgánicas en fase gaseosa y material particulado en dos sitios del área metropolitana de Monterrey". Humberto Alvarado Lareta.
- \*Selección de un coagulante óptimo para el tratamiento de los efluentes residuales del ITESM, Campus Monterrey". Jannette de Fátima Contreras Rivero.
- \*Modelo de evaluación de estrategias de control de contaminación del aire por emisiones del transporte y su aplicación al área metropolitana de Monterrey". Jorge Ramsés Sánchez Gutiérrez.
- \*Evaluación de la adsorción en carbón activado como alternativa de tratamiento para el reuso de agua residual proveniente de una empresa textil". José Juan Rodríguez Cervantes.
- \*Reutilización de materiales en la elaboración de filamentos para lámparas incandescentes". Karla Janet Gómez Díaz.
- \*Ruta alterna para el reciclado químico del PET". Katia González Fuentes.
- \*Caracterización de la calidad del aire en el área metropolitana de Monterrey: 'Efecto fin de semana". Nuria Ishar Arellano Briones.
- \*Modelación de jets mediante la técnica de colocación ortogonal". Óscar Balzázar Romero.
- \*Comparación del desempeño ambiental del sector transporte en Nuevo León a través de indicadores ambientales y energéticos". Tatiana Quesada Rogers.

### MAESTRÍA EN SISTEMAS DE CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD

- \*Guía para la transferencia del conocimiento para los profesores de las escuelas de educación pública para mejorar continuamente el desempeño educativo". Adriana Maritza Balderas Aguilar.
- \*Análisis de la deserción de alumnos de Tecnológico de Monterrey con enfoque de calidad total". Agazelmil Álvarez Milán.

- \*Elementos propuestos para un modelo conceptual de calidad aplicable a la pequeña y mediana empresa (PYME) de la industria de la transformación". Aida Josefina Millán Romero.
- Influencia de un modelo de calidad total en el perfil cultural de un área operativa en una institución de educación superior". Alain Ortega Coronel.
- \*Modelo de aprendizaje autodirigido para el desarrollo de las competencias del líder". Alejandra Olvera Martínez.
- \*Desarrollo de un modelo de Six Sigma para su implementación en empresas de servicios". Alejandro Garza Treviño.
- \*Baja participación de las empresas del sector industrial en el Premio Nacional de Calidad: Un análisis de causas". Alfredo Amador Ortega.
- \*Estudio de indicadores de personal y su relación con la motivación". Anabel Santillán Melo.
- \*Estrategias para implementar conceptos de administración de inventarios para el control y mejora de la contabilidad". Daniel Díaz Padilla.
- \*Integración de los sistemas ISO 9000:2000 y manufactura esbelta". Diana Consuelo Esquivel Aguirre.
- \*Aplicación del instrumento Servqual en hoteles de Monterrey, N.L.". Elias Altamirano Palacios.
- \*Evaluación de un modelo de transferencia de tecnología clave para impulsar la competitividad de las PYMES industriales de Monterrey". Esteban Adrián Torres Peña.
- \*Lean Sigma: La propuesta de preparación e implementación de un modelo estratégico Lean Sigma". Hortencia Téllez Garza.
- \*Estudio sobre el estado de modelo ECR en Estados Unidos, Europa, Japón y México". Humberto Balam Tirado Gálvez.
- \*Medición del nivel de madurez de los sistemas de planeación estratégica en la industria hotelera del área metropolitana de Monterrey". Humberto José Gómez Velasco.

- \*Factores clave para el desarrollo de una alianza exitosa entre cliente-proveedor en las empresas mexicanas". Javier Andrés Montiel Sánchez.
- \*Modelo conceptual para asegurar el cumplimiento de ISO/TS 16949 a través del uso del QFD (Quality Functional Deployment)". José Luis Hernández del Ángel.
- \*Guía para la implantación del requisito 6 de la Norma ISO 9001 en su transición a la versión 2000". Karina Gómez Súa.
- \*Diagnosis and statistical validation of performance for some latin american countries, based on the supply chain 2000 framework". Karla Bravo Gutiérrez.
- \*Estudio sobre las empresas de servicios (Third party logistics 3pl) en México". Laura Pacheco Robles.
- \*Generación de planes balanceados por medio de la utilización de la información obtenida en el proceso de diagnóstico organizacional". Ma. Teresa Ortega Méndez.
- \*Análisis de aplicabilidad de la administración interactiva/one page management y balanced scorecard como herramientas para la implementación y seguimiento de la planeación estratégica". Martha Loyola Segura.
- \*Efectos en la calidad y productividad con la implantación y certificación del sistema ISO 9001:2000 en empresas de manufactura y servicio". Miguel Ángel Coeto Cantellano.
- \*Desarrollo de un modelo estadístico para predecir las variables que afectan el torque mediante el uso de la metodología de superficies de respuesta". Rita Lorena Salazar Leal.
- \*Alcance de la tecnología de la información sobre las dimensiones de administración por calidad total". Rubén Darío Eloss Soto.
- \*Impacto del diseño layout sobre los resultados de productividad y calidad de un sistema de manufactura en sene". Sinuhe Benjamín Gómez Chávez.
- \*Modelo guía para la implementación de proyecto de reingeniería o automatización en empresas de manufactura". Víctor Hugo Vázquez Bretón.

### MAESTRÍA EN SISTEMAS DE MANUFACTURA

- \*Metodología para la integración de las filosofías de manufactura esbelta y Six Sigma (Lean Six Sigma) para el incremento de la competitividad en la PYME". Ana Cristina Meza Cecocopi.
- \*Comparación de dos diferentes tipos de técnicos para la realización del nudo quirúrgico Duncan". Blanca Haydee Mayo Figueroa.
- \*Modelo como herramienta de apoyo para la planeación de las campañas de colores en la industria del vidrio". Carlos Heberto Guerra Garza.
- \*Administración de la cadena de suministros en el ambiente AGROPYME de ganado caprino del estado de Nuevo León". Edna Violeta Herrarías Gómez.
- \*Integración de paquetes de ingeniería asistida por computadora de optimización asistida por computadora en el diseño para Six Sigma". Gustavo Alberto Canales Robles.
- \*Predicción de tiempo de ciclo en operaciones de fresado de alta velocidad-modelo mecanístico para acabado de superficies esculpidas". Héctor Rafael Siller Carrillo.
- \*Balanceo scorecard: Una respuesta a la alineación de estrategias con operaciones". Hilda Cecilia Martínez León.
- \*Análisis de los esfuerzos aplicados en los apoyos y torque resultando de un motor de combustión interna usando un prototipo funcional virtual en Adams/Engine". Ignacio Manzo García.
- \*Modelo de vida acelerada para lámparas incandescentes". José A. Contla Cruz.
- \*Study of the active suspension impact in compact/sports vehicles performances". José Alfonso Martínez Quiroz.
- \*Producción y caracterización de biodiesel para su uso en motores de combustión interna". José Luis Sánchez Pina.
- \*Modelo de manufactura esbelta para una PYME mediante la optimización de inventarios". Luis Loredo Mendoza.
- \*Methodology to coordinate all launch activities of automotive control cables manufactured by global suppliers". Ma. Alejandra Favela Camacho.
- \*Aplicación del método de Petrov-Galerkin local libre de malla a problemas unidimensionales del tipo C0". Milton Carlos Esteve Sánchez.
- \*Impacto del fresado en duro y la electroerosión por hilo sobre la microestructura superficial para la fabricación de insertos rectos en acero D2". Nicolás Amado Moranchel.
- \*Integración de la cadena de suministros en las MPYME manufactureras". Osvaldo Adrián Elizondo Venegas.
- \*Methodology for rapid mechatronic product development and manufacturing". Paola Fariás Moreno.
- \*Methodology for design and integration of collaborative engineering environments". Ricardo Mejía Gutiérrez.





## Aplicación de la tecnología de agricultura de precisión para la reducción del consumo de agua en México

*Juvenal Gutiérrez Castillo y Andrés García Jurado*

La agricultura es una actividad que está siendo ligada grandemente a la problemática de la disponibilidad de agua en nuestra sociedad. Se estima que en México casi el 80 por ciento del consumo del agua se enfoca a esta actividad del sector primario (Comisión Nacional del Agua, 2003). Debido a este hecho, es importante enfocar nuestros esfuerzos para mejorar la eficiencia en el uso del agua de riego, mediante la implementación de sistemas con menos pérdidas de agua, o bien, mediante la toma de decisiones, mejorando la aplicación de agua en cantidad y tiempo óptimos para el cultivo. Si logramos avances en este aspecto, tendremos ahorros mucho más significativos que los que se pueden lograr en áreas urbanas e industriales, debido a los grandes volúmenes de agua consumidos en este sector durante todo el año.

Por otro lado, el uso de agroquímicos ha apoyado históricamente a los productores agrícolas para obtener mejores cosechas mediante el control de plagas y malezas, y enriqueciendo la nutrición de los cultivos con el apoyo de fertilizantes y biorreguladores del crecimiento. Sin embargo, estos productos químicos son considerados como el principal agente causal de la contaminación del agua, no sólo por el producto en sí, sino por el uso irracional de los mismos y por el desconocimiento de sus impactos ambientales en los ecosistemas acuáticos y terrestres. Se estima que la calidad de los cuerpos de agua ha venido reduciendo tanto a nivel internacional como nacional, reportándose casi el 75 por ciento de los cuerpos de agua con algún nivel de contaminación (UNESCO, 2003; Martínez, 2003).

La agricultura de precisión es una tecnología utilizada en diversas partes del mundo para incrementar la eficiencia del uso de los recursos durante la producción de cultivos. La agricultura de precisión se lleva a cabo a través del uso de técnicas ampliamente utilizadas como son el uso de agroquímicos y sistemas de riego (entre otras), pero que a la vez incorporan nuevas herramientas disponibles como son los sistemas de posicionamiento global (GPS), los sistemas de información geográfica (GIS) y la teledetección o percepción remota.

La combinación de estas tecnologías apoya al usuario de las mismas durante la toma de decisiones en los sistemas de producción agrícola. Entre las ventajas más importantes de esta tecnología se encuentran el incremento en la eficiencia del uso de agua, la reducción en el uso de agroquímicos, el incremento en la producción de los cultivos, la reducción de contaminantes y, en consecuencia, la reducción de costos totales de producción (Zhang et al., 2002; Whelan et al., 2003).

El Tecnológico de Monterrey, con el apoyo de investigadores de los campus Monterrey, Querétaro y Cuernavaca, está llevando a cabo un proyecto de investigación con Motorola que busca utilizar la tecnología disponible de dicha compañía para evaluar el cultivo de alfalfa en nuestro país. Por lo pronto, se han seleccionado como sitios para el estudio de ese cultivo las ciudades de Torreón, Querétaro y Aguascalientes, debido a que son las principales cuencas lecheras a nivel nacional. Estas regiones demandan grandes cantidades de forraje, entre los que destaca la alfalfa y el silo de maíz. Además, han sido plenamente reconocidas por sus problemas de disponibilidad de agua a causa de la sobre-explotación de los mantos acuíferos, y también, durante las últimas décadas se tiene registrado un incremento de elementos contaminantes en el suelo y el agua.

Dentro de los principales objetivos que se han marcado en el proyecto entre el Tecnológico de Monterrey y Motorola se encuentran los siguientes. En primer lugar, se piensa cuantificar la variabilidad espacial y temporal de diversos factores ambientales que inciden en la productividad de alfalfa en sistemas irrigados mediante el monitoreo de dichos factores a través de los sistemas de sensores en el suelo y la atmósfera, que proporciona la tecnología disponible de Motorola. Además, se piensa evaluar y desarrollar nueva instrumentación y software para medir y analizar los cambios en la producción de alfalfa, como respuesta a la variabilidad fenológica de la planta durante todo su ciclo, el cual está siendo evaluado durante tres años, a partir del otoño de 2003. Por otro lado, se busca determinar la factibilidad



económica del establecimiento de los componentes utilizados en agricultura de precisión, con el fin de hacer disponible la tecnología para mayor número de productores. Finalmente, se intentará desarrollar una red efectiva para la transferencia de la tecnología entre los productores de alfalfa, lo cual servirá para diseminarla entre otros productores de forrajes, y de ahí, esparcirla a diversos cultivos dentro de la sociedad.

Tal y como se menciona, se piensa extender en un futuro la tecnología a otros cultivos y regiones agrícolas de México, pero aunque la agricultura de precisión ha demostrado buenos resultados en otros países, estamos conscientes que dicha tecnología sólo podrá ser mantenida por los productores que se dedican a explotar cultivos altamente redituables, por los costos de la tecnología y debido al abandono que tradicionalmente ha sufrido nuestro campo mexicano. Por lo pronto, ya existen algunos esfuerzos para introducir la tecnología de agricultura de precisión en algunas regiones de nuestro país, pues además del esfuerzo del Tecnológico de Monterrey y Motorola, hay reportes del uso de la misma en la región conocida como La Laguna, mediante el apoyo de organismos gubernamentales a esfuerzos de

productores locales. Es necesario volver a subrayar que aunque son esfuerzos muy limitados, y en puntos muy aislados, esos pequeños avances se volverán ahorros significativos en el consumo de agua total de nuestra sociedad.


## Referencias bibliográficas

Comisión Nacional del Agua (CNA). 2003. "Estadísticas del agua en México. Usos del agua e infraestructura". México.

Martínez, J. 2003. "Acuíferos y agroquímicos en una región fronteriza: Retos y oportunidades del TLCAN para la agricultura mexicana". Segundo Simposio de Análisis sobre los Efectos del Comercio en el Medio Ambiente. Red Fronteriza de Salud y Ambiente A.C. - Universidad de Sonora. México.

UNESCO. 2003. "Agua para todos, agua para la vida: Resumen del informe de las Naciones Unidas sobre el desarrollo de los recursos hídricos en el mundo". UNESCO/Mundi-Prensa Libros. Barcelona, España.

Whelan, B., A. McBratney y B. Boydell. 2003. "The impact of precisión agriculture". Australian Centre for Precisión Agriculture. The University of Sidney. Sydney, Australia.

Zhang, N., M. Wang y N. Wang. 2002. "Precisión Agriculture - a world overview". *Computers and electronics in Agriculture*, 36 (2002): 113-132. 

---

*Juvental Gutiérrez Castillo obtuvo el Doctorado en Agronomía, con especialidad en Pastizales y Forrajes de la Universidad de Nebraska en Lincoln (1999). Es profesor del Departamento de Agronomía e Ingeniería Agrícola del Campus Monterrey. Correo electrónico: jgutierrez@itesm.mx*

*Andrés García Jurado es maestro en Ciencias con especialidad en Ciencia Animal por la Universidad de Texas A&M (1977). Es director del Departamento de Agronomía y Director del Campo Experimental del Campus Querétaro. Correo electrónico: agarciaj@itesm.mx*

# COMUNICACIÓN

## Globalización, tecnología y cultura: Los ingredientes del nuevo milenio

*Omar Hernández Sotillo*

### ¿Estamos bien o estamos mal?

Tal parece que la época que nos ha tocado vivir está marcada por una profunda esquizofrenia cuando llega la hora de evaluarla. Por una parte, hablar de crisis se ha convertido en un lugar común en estos inicios del tercer milenio de la era cristiana. Los diarios y noticieros están repletos de referencias a crisis económicas, políticas y sociales. Además, a menudo escuchamos hablar de "crisis de valores" y de que nuestras culturas viven momentos críticos. Sin embargo, al mismo tiempo encontramos descripciones eufóricas que cantan las glorias de esta nueva etapa de la humanidad, llámese "era de la información", "sociedad post-industrial" o "cultura post-moderna". Desde las promesas de la ingeniería genética para aliviar enfermedades fatales y defectos congénitos hasta la eliminación de las "barreras" del tiempo y el espacio a través de la virtualidad cibernética, estos panoramas tan halagüeños suelen estar teñidos por una fe inquebrantable en la tecnología como el hada madrina del cuento donde se relata el mundo actual.

De ahí que surja con urgencia apremiante y fuerza contundente la pregunta obvia: ¿Y quién tiene razón? Los apocalípticos (críticos, inconformes, pesimistas) o los utópicos (irreflexivos, conformistas, optimistas)? Resulta poco productivo, desde luego, articular argumentos desde una u otra de estas posturas ideológicas encontradas, pues ya sabemos de antemano lo que cada cual va a presentar como evidencia y a ofrecer como conclusión. Sin embargo, la pregunta sigue ahí, demandando una respuesta iluminadora y propositiva que nos sirva como una especie de guía en estos tiempos inciertos. De lo que se trata es, nada más y nada menos, de realizar un esfuerzo por entender nuestro mundo sin que sus complejidades nos paralicen ni nuestras afinidades ideológicas determinen, *a priori*, el destino final de nuestra travesía analítica.

Resulta útil pensar en al menos tres grandes ingredientes conceptuales que nos puedan permitir una aproximación provechosa a los principales procesos que se entrelazan para constituir la época actual: la *globalización*, la *cultura* y la *tecnología*. Obviamente, todos

económica del establecimiento de los componentes utilizados en agricultura de precisión, con el fin de hacer disponible la tecnología para mayor número de productores. Finalmente, se intentó desarrollar una red efectiva para la transferencia de la tecnología entre los productores de alfalfa, lo cual servirá para diseminarla entre otros productores de forrajes, y de ahí, esparcirla a diversos cultivos dentro de la sociedad.

Tal y como se menciona, se piensa extender en un futuro la tecnología a otros cultivos y regiones agrícolas de México, pero aunque la agricultura de precisión ha demostrado buenos resultados en otros países, estamos conscientes que dicha tecnología sólo podrá ser mantenida por los productores que se dedican a explotar cultivos altamente redituables, por los costos de la tecnología y debido al abandono que tradicionalmente ha sufrido nuestro campo mexicano. Por lo pronto, ya existen algunos esfuerzos para introducir la tecnología de agricultura de precisión en algunas regiones de nuestro país, pues además del esfuerzo del Tecnológico de Monterrey y Motorola, hay reportes del uso de la misma en la región conocida como La Laguna, mediante el apoyo de organismos gubernamentales a esfuerzos de

productores locales. Es necesario volver a subrayar que aunque son esfuerzos muy limitados, y en puntos muy aislados, esos pequeños avances se volverán ahorros significativos en el consumo de agua total de nuestra sociedad.


## Referencias bibliográficas

Comisión Nacional del Agua (CNA). 2003. "Estadísticas del agua en México. Usos del agua e infraestructura". México.

Martínez, J. 2003. "Acuíferos y agroquímicos en una región fronteriza: Retos y oportunidades del TLCAN para la agricultura mexicana". Segundo Simposio de Análisis sobre los Efectos del Comercio en el Medio Ambiente. Red Fronteriza de Salud y Ambiente A.C. - Universidad de Sonora. México.

UNESCO. 2003. "Agua para todos, agua para la vida: Resumen del informe de las Naciones Unidas sobre el desarrollo de los recursos hídricos en el mundo". UNESCO/Mundi-Prensa Libros. Barcelona, España.

Whelan, B., A. McBratney y B. Boydell. 2003. "The impact of precisión agriculture". Australian Centre for Precisión Agriculture. The University of Sidney. Sydney, Australia.

Zhang, N., M. Wang y N. Wang. 2002. "Precisión Agriculture - a world overview". *Computers and electronics in Agriculture*, 36 (2002): 113-132. 

---

*Juvental Gutiérrez Castillo obtuvo el Doctorado en Agronomía, con especialidad en Pastizales y Forrajes de la Universidad de Nebraska en Lincoln (1999). Es profesor del Departamento de Agronomía e Ingeniería Agrícola del Campus Monterrey. Correo electrónico: jgutierrez@itesm.mx*

*Andrés García Jurado es maestro en Ciencias con especialidad en Ciencia Animal por la Universidad de Texas A&M (1977). Es director del Departamento de Agronomía y Director del Campo Experimental del Campus Querétaro. Correo electrónico: agarciaj@itesm.mx*

# COMUNICACIÓN

## Globalización, tecnología y cultura: Los ingredientes del nuevo milenio

*Omar Hernández Sotillo*

### ¿Estamos bien o estamos mal?

Tal parece que la época que nos ha tocado vivir está marcada por una profunda esquizofrenia cuando llega la hora de evaluarla. Por una parte, hablar de crisis se ha convertido en un lugar común en estos inicios del tercer milenio de la era cristiana. Los diarios y noticieros están repletos de referencias a crisis económicas, políticas y sociales. Además, a menudo escuchamos hablar de "crisis de valores" y de que nuestras culturas viven momentos críticos. Sin embargo, al mismo tiempo encontramos descripciones eufóricas que cantan las glorias de esta nueva etapa de la humanidad, llámese "era de la información", "sociedad post-industrial" o "cultura post-moderna". Desde las promesas de la ingeniería genética para aliviar enfermedades fatales y defectos congénitos hasta la eliminación de las "barreras" del tiempo y el espacio a través de la virtualidad cibernética, estos panoramas tan halagüeños suelen estar teñidos por una fe inquebrantable en la tecnología como el hada madrina del cuento donde se relata el mundo actual.

De ahí que surja con urgencia apremiante y fuerza contundente la pregunta obvia: ¿Y quién tiene razón? Los apocalípticos (críticos, inconformes, pesimistas) o los utópicos (irreflexivos, conformistas, optimistas)? Resulta poco productivo, desde luego, articular argumentos desde una u otra de estas posturas ideológicas encontradas, pues ya sabemos de antemano lo que cada cual va a presentar como evidencia y a ofrecer como conclusión. Sin embargo, la pregunta sigue ahí, demandando una respuesta iluminadora y propositiva que nos sirva como una especie de guía en estos tiempos inciertos. De lo que se trata es, nada más y nada menos, de realizar un esfuerzo por entender nuestro mundo sin que sus complejidades nos paralicen ni nuestras afinidades ideológicas determinen, *a priori*, el destino final de nuestra travesía analítica.

Resulta útil pensar en al menos tres grandes ingredientes conceptuales que nos puedan permitir una aproximación provechosa a los principales procesos que se entrelazan para constituir la época actual: la *globalización*, la *cultura* y la *tecnología*. Obviamente, todos

estos "ingredientes" pueden ser descritos a la vez como conceptos y como procesos, y cada uno de ellos presenta una complejidad tal que les hace objetos legítimos de incontables investigaciones y disertaciones. Pero lo que acá nos interesa es esbozar con grandes trazos las relaciones entre ellos para sugerir maneras un poco más claras de pensar que nos faciliten una mejor comprensión de la compleja problemática de este nuevo milenio. En otras palabras, en lugar de vociferar que la razón está de nuestro lado para así prescribir las "soluciones" que creemos correctas, tan sólo aspiramos a susurrar algunos humildes entendimientos que quizá puedan ayudar aguiarnos en direcciones menos conflictivas y más esperanzadoras,

## Una mezcla histórica: Cultura, tecnología y globalización

El término *globalización* parece acecharnos desde cada esquina. Su excesiva utilización, tanto en el discurso diario que se suscita en la esfera pública como en el ámbito de las ciencias sociales, ha traído como consecuencia su creciente ambigüedad como vocablo descriptivo y su relativa inutilidad como concepto analítico. Sin embargo, la ubicuidad del término responde a realidades muy concretas e innegables no sólo en el campo económico y socio-político, sino en la producción simbólica y cultural. Son estos procesos los que nos interesan y ocupan nuestro esfuerzo.

Por otra parte, aunque el concepto de *cultura* es mucho más antiguo y de mayor tradición en el ámbito de las ciencias sociales y las humanidades, también encontramos profundas diferencias en su utilización y significado. Son incontables las definiciones de *cultura* que los estudiosos han ofrecido a lo largo de los años, pero a grandes rasgos podemos identificar dos grandes tendencias que las agrupan. En una, la cultura es vista como el conjunto de valores, normas, creencias, símbolos e ideologías de un grupo determinado de gente; es decir, la cultura consiste en los constructos mentales que dicha gente comparte. La otra visión, más ligada a la antropología, considera que la cultura abarca prácticamente todos los aspectos del modo de vida de algún grupo humano, incluyendo actitudes y relaciones sociales. No pretendemos entrar en debates para favorecer uno u otro de estos tipos de definición, sino más bien utilizar la idea de que la cultura no es algo estático que permanece intacto a través del tiempo, sino que es un proceso dinámico y está en permanente construcción.

Finalmente, es necesario señalar una peculiaridad muy importante del término *tecnología*. Hay una íntima relación entre esta palabra y la idea de novedad o innovación. De esta forma, tenemos que aquellas tecnologías que ya tienen un cierto tiempo entre nosotros y han sido adoptadas por amplios sectores de la población esencialmente dejan de ser consideradas "tecnología". Por ejemplo, al hablar de tecnología en relación a un automóvil, no se piensa en el motor de combustión sino en los diversos sistemas digitales que hoy en día son incorporados a buena parte de los vehículos en el mercado.

Una vez realizadas estas observaciones, pasemos a revisar brevemente el tejido que se ha ido formando en las últimas décadas a partir de las relaciones entre *cultura, tecnología y globalización*. Para el sociólogo catalán Manuel Castells, la naciente era de la información va de la mano con el surgimiento de lo que él denomina "la sociedad red", en la cual gran parte de las relaciones sociales de importancia

están mediadas por el uso de tecnologías de información y comunicación. Este nuevo paradigma socio-técnico tiene sus raíces, explica Castells, en procesos históricos muy concretos.

En primer lugar, es crucial la sinergia que surge entre varios desarrollos tecnológicos que tuvieron lugar en la década de los setenta en el área de Silicon Valley, en California, entre los que destaca el *microchip* de silicón, pieza clave que posibilita la llegada de la computadora personal. Sin embargo, estos adelantos científicos no pueden ser comprendidos adecuadamente si no tomamos en cuenta el contexto socio-cultural donde se gestaron. El ambiente de efervescente innovación que se vivió en ese momento y en ese lugar fue posible gracias a una aparentemente extraña combinación de espíritu empresarial, ideología individualista y rechazo a las normas del *establishment* capitalista. Y esta combinación, a su vez, sólo puede entenderse a la luz de los movimientos sociales de los años sesenta, que incluyeron la lucha por los derechos civiles de las minorías, la exigencia de un trato más justo por parte de las mujeres y, especialmente en áreas como California, una insistencia casi dogmática en las absolutas bondades de la libertad individual a ultranza, la cual se traducían de manera concreta en comportamientos radicales como la práctica del amor libre y la experimentación con sustancias psicotrópicas.

Así, Castells establece una clara relación entre la tecnología y la cultura (en este caso, la contracultura contestataria de los sesenta). Pero además de los progresos tecnológicos de Silicon Valley y los movimientos sociales de los sesenta, hay un tercer proceso histórico clave para el advenimiento de la sociedad red y de la era de la información: la crisis mundial del capitalismo en la década de los setenta que deviene en una reestructuración económica de acuerdo con una serie de principios que, en su conjunto, forman lo que hoy en día conocemos como la doctrina del *neo-liberalismo*. Elementos centrales de esta doctrina tales como la eliminación de todo tipo de restricciones al comercio y el igualmente irrestricto flujo de capitales apuntan claramente en la dirección de una economía global. Lo interesante de esta situación es la doble confluencia que se suscita entre los objetivos de la reestructuración capitalista y el nuevo paradigma tecnológico: por una parte, ambos procesos estaban ocurriendo aproximadamente al mismo tiempo (confluencia temporal), y, por la otra, las nuevas tecnologías de comunicación facilitaban la posibilidad de implementar, en tiempo real y en una escala planetaria, los postulados teóricos que la ideología neo-liberal estaba proponiendo (confluencia práctica).

La obra de Castells encuentra su máxima expresión en los tres volúmenes que componen *La era de la información: Economía, sociedad y cultura*. En el segundo de estos tomos, que tiene por título *El poder de la identidad*, se desarrolla la idea de que la principal fuente de resistencia política al avasallante poder del capital global se articula en torno a movimientos sociales que se basan en diversas formas de identidad cultural. Éste es precisamente el argumento central que el politólogo estadounidense Benjamín Barber nos presenta de una manera clara y provocativa en su libro *Jihad Vs. McWorld*. Para Barber, *McWorld* sirve como una metáfora para el conjunto de tendencias que nos llevan en la dirección de lo que él llama "globalismo". Su antítesis es *Jihad*, que representa la tendencia opuesta cuyo objetivo inmediato es resistir la forzosa marcha hacia la uniformidad global, favoreciendo en todo momento lo local o, como apunta Barber, lo tribal. Esta resistencia se basa en fuertes identidades culturales que pueden ser



étnicas, raciales o religiosas. La lógica de *jihad* es el conflicto constante, no únicamente contra los procesos globalizantes sino también contra el "estado-nación". Así, las múltiples guerras, luchas y protestas que Barber agrupa bajo el término *jihad* tienden hacia la fragmentación y la desintegración, haciendo del conflicto una especie de emblema identitario, un fin en sí mismo. Cabe, entonces, muy bien la descripción de *jihad* como una fuerza centrífuga que pone presión sobre los estados nacionales de adentro hacia afuera, queriendo atomizarlos o pulverizarlos. *McWorld*, por su parte, se describe como una especie de fuerza centrípeta que tiende a hacer que las distintas naciones y culturas converjan hacia un centro uniforme y homogéneo; en otras palabras, *McWorld* representa la acelerada marcha de una lógica primordialmente económica, racional e integradora, que pretende mover al mundo hacia una única cultura global.

Esta lógica singular se manifiesta a través de cuatro mandamientos imperativos que deben ser estrictamente cumplidos por todos aquellos que quieran tener acceso al paraíso material prometido por *McWorld*. Los dos primeros mandamientos se refieren al apego total e incuestionable a las leyes del mercado y al reconocimiento de la interdependencia entre las naciones en términos de los recursos necesarios para alcanzar (o mantener) un buen nivel de desarrollo. El tercer mandamiento es menos predecible, pues tiene que ver con la aceptación de un compromiso ecológico a nivel planetario. Este imperativo implica cierta ironía, pues el mensaje que envía de parte de los países ya desarrollados hacia los que están "en vías de desarrollo" podría resumirse de la siguiente manera: "Cuiden mucho el medio ambiente, pues el mundo ya no resistiría otra devastación como la que tuvo lugar durante nuestro proceso de industrialización". Finalmente, la lógica del globalismo requiere una creciente adopción de las nuevas tecnologías de información y comunicación (NTICs) para garantizar el flujo instantáneo de datos necesario para el óptimo funcionamiento de los procesos productivos y financieros claves en la operación no sólo de los grandes consorcios transnacionales, sino de cualquier compañía que busque participar de manera efectiva en la economía global. Además, apunta Barber, el *software* de las NTICs tiende a ser aún más globalizante que su *hardware*, pues incluye los productos de las industrias culturales más poderosas del mundo, tanto de publicidad (Madison Avenue) como de entretenimiento (Hollywood). Una vez más presenciamos la intrincada relación entre *cultura*, *tecnología* y *globalización*, la cual también ha sido trabajada, desde la perspectiva de la economía política, por un destacado académico del campo de la comunicación internacional, el holandés Cees Hamelink.

Hamelink identifica cuatro grandes tendencias relacionadas entre sí que han venido configurando aspectos cada vez más amplios de la realidad mundial durante las dos últimas décadas del siglo XX. Acá sólo podemos esbozar a grandes rasgos las relaciones entre estas tendencias hacia la digitalización, la consolidación, la desregulación y la globalización. Sin embargo, creemos que es de gran utilidad señalar las relaciones entre estos procesos y que este brevísimo análisis, aunque somero, aportará un elemento importante para terminar de aclarar nuestro entendimiento de la situación actual. La creciente viabilidad de los formatos electrónicos para el almacenamiento, la manipulación y la distribución de diversos tipos de información, incluyendo sonido, imágenes y texto, además de facilitar los intercambios en tiempo real a través de grandes distancias y de fronteras nacionales, trajo como consecuencia el reconocimiento de afinidades mutuas entre una amplia gama de organizaciones que hasta entonces se habían

considerado muy diferentes entre sí. Es decir, antes de la profundización de esta tendencia hacia lo digital, una compañía dedicada a la industria musical, por ejemplo, consideraba que la naturaleza de su producción era esencialmente diferente de la de una compañía dedicada a la televisión, aun cuando, claro está, pudiesen existir sinergias colaborativas entre ambas derivadas de una confluencia de intereses comerciales. Pero una vez que ambas empresas hayan avanzado lo suficiente en sus procesos de digitalización, la diferencia esencial entre la naturaleza de sus productos comienza a desdibujarse y éstas comienzan a verse entre sí como compañías con afinidades productivas fundamentales. Este cambio de visión es un elemento clave para el fortalecimiento de la tendencia hacia la consolidación de una gran variedad de industrias culturales, la cual también se nutre de la ventaja competitiva que representan, por una parte, la fusión de capitales y, por la otra, la integración tanto vertical (para hacer más eficientes los procesos productivos) y horizontal (buscando cubrir cada vez más segmentos del mercado). Huelga decir que este proceso de consolidación empresarial al que nos referimos, sin duda, ejerce mucha presión en favor de una disminución significativa del aparato regulatorio existente. De igual manera, tanto los flujos transnacionales de capital facilitados por la digitalización como la operación misma de estos grandes conglomerados corporativos en un número creciente de países también son factores que alimentan la tendencia hacia la desregulación. Para concluir, entonces, podemos simplemente decir que la aceleración de los flujos digitales de información, la presencia de conglomerados transnacionales que agrupan a industrias culturales de diversa índole y un ambiente regulatorio internacional prácticamente libre de estatutos que restrinjan la actividad de dichos conglomerados propician, de manera clara e inequívoca, esta situación mundial a la que damos el nombre de *globalización*.

### **Pero, finalmente, ¿estamos bien o estamos mal?**

Regresemos entonces a nuestra pregunta original, pero ahora fortalecidos con los esfuerzos por entender nuestro mundo que acabamos de practicar, de manera que éstos nos permitan hacer una evaluación del mismo basada en algo más que nuestras predisposiciones ideológicas. Lo primero que debemos hacer, sin embargo, es aclarar que, al tratar de hacer una evaluación de esta naturaleza, necesariamente estamos hablando de realizar juicios morales y que las únicas entidades capaces de hacerlo con propiedad somos los seres humanos individuales. Lo que esto quiere decir es que no hay una verdad absoluta y que dos personas en posesión de toda la información pertinente sobre algún tema determinado pueden llegar a conclusiones diferentes si sus valores y creencias difieren significativamente. Esto es la clave de la diversidad. Pero lo anterior no implica de ninguna manera que corramos el riesgo de caer en un relativismo total, pues las evaluaciones morales de quienes, sin informarse ni analizar críticamente el asunto en cuestión, se basan únicamente en sus prejuicios y postulados ideológicos, carecen de validez.


En cualquier caso, retomando el análisis desarrollado en la sección anterior podemos concluir que, con respecto al proceso de globalización que estamos viviendo, existen varias evaluaciones que pueden ser consideradas como válidas y que corresponden a las diferentes maneras de pensar este fenómeno. Así, tendríamos la postura de los integrados entusiastas ("todos pueden y deben subirse al tren de la globalización"), los integrados críticos (algunos piensan "no todos pueden subirse" y otros, "no todos quieren subirse") y los

excluidos ("algunos quieren subirse a toda costa", "otros quieren subirse siempre y cuando se cumplan ciertas condiciones", y aún hay "otros que simplemente no quieren subir al tren"). El reto consiste en dar cabida a todas estas posiciones, respetando los derechos de quienes se adhieren a ellas. Estimamos conveniente, sin embargo, cuestionar este abanico de posturas a la luz de ciertas cifras que resultan francamente alarmantes. La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, por sus siglas en inglés, Food and Agriculture Organization) nos informa que mensualmente mueren aproximadamente un millón de niños en el mundo. Esto equivale a más de 30 mil niños muertos diariamente, 55 por ciento de los cuales fallecen a causa de problemas relacionados directamente con la malnutrición. Es decir, "unos 17 mil niños mueren de hambre diariamente en nuestro mundo."<sup>1</sup>

El escritor canadiense Marshall McLuhan anticipó por varias décadas, con su idea de la "aldea global", elementos esenciales de la situación que vivimos actualmente, en especial con respecto al papel preponderante que juegan las NTICs dentro del globalismo. Ciertamente, como hemos visto, la tecnología es uno de los ingredientes claves en la definición del nuevo milenio que nos ha tocado inaugurar. En cuanto a la globalización, resulta innegable que

este proceso ha avanzado y continúa avanzando a pasos agigantados. Efectivamente, hoy podemos decir con toda propiedad que vivimos en la aldea global que McLuhan predijo en los sesenta. Desafortunadamente, miles y miles de nuestros vecinitos aldeanos se mueren diariamente de hambre delante de nuestras narices al mismo tiempo que contamos con el desarrollo tecnológico necesario para poder conocer esta trágica situación como para proveer soluciones a la misma. Lo que falta es cuestionarnos seriamente sobre la cultura global que estamos forjando actualmente: ¿Será acaso que esta nueva cultura acepta con naturalidad y ve como normal esta situación? Esperemos que no. Pero si es así, debemos sacar fuerzas de nuestra vergüenza global para evitar nuestra indiferencia ante lo moralmente inaceptable.

### Bibliografía

- Barber, B. (1996) *jihad Vs. McWorld*. New York: Ballantine Books.
- Castells, M. (1999). *La era de la información: Economía, sociedad y cultura*. México, D.F.: Siglo XXI Editores.
- Hamelink, C. (1994). *Trends in world communication: On cfeempowerment and self-empowerment*. Penang, Malasia: Third World Network.
- McLuhan, M. (1970). *Culture is our business*. New York: McGraw-Hill. 

Ver el documento "El espectro de la malnutrición", preparado por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) con motivo de la Cumbre Mundial sobre la Alimentación que tuvo lugar en Roma en junio de 2002. Documento disponible en: <http://www.fao.org/Worldfoodsummit/spanish/tsheets/malnutrition.pdf>

Omar Hernández Sotillo obtuvo el Doctorado en Comunicación Internacional en 2001 por la Universidad de Texas en Austin, Estados Unidos. Es profesor investigador del Departamento de Ciencias de la Comunicación y del Centro de Investigación en Comunicación e Información del Campus Monterrey. Correo electrónico: o.hernandez@itesm.mx

## INGENIERÍA MECÁNICA

# Transporte de masa en un biorreactor para cultivar células humanas en microgravedad

Carlos Iván Rivera Solorio

El transporte de oxígeno y otros nutrientes en el fluido de un biorreactor diseñado para cultivar células humanas es esencial para favorecer el desarrollo de éstas. En este artículo se presenta una breve introducción de los aspectos relacionados con el transporte de masa en un biorreactor operado en microgravedad.

El cultivo de células animales *in vitro* ha resultado en el desarrollo de productos medicinales de gran beneficio para la salud de la humanidad. Ejemplos de estos productos incluyen vacunas más seguras y menos costosas, anticuerpos que pueden ser usados para detectar agentes extraños en el organismo y proteínas para ayudar a retardar el crecimiento de tumores cancerosos.

Los biorreactores que comercialmente se utilizan para cultivar células animales son modificaciones de reactores utilizados para la


fermentación de bacterias. Sin embargo, las células animales son más frágiles a los esfuerzos cortantes que las bacterias, razón por la cual se han diseñado nuevos biorreactores con la finalidad de proporcionar un ambiente adecuado para el cultivo de estas células. Ejemplo de un nuevo biorreactor es el RWPV (Rotating Wall Perfused Vessel), diseñado originalmente por NASA para cultivar en el espacio células humanas cancerosas (Goodwin et al., 1992). El biorreactor RWPV también puede simular en cierto grado las condiciones de microgravedad en la tierra (Schwarz et al., 1992). Este tipo de biorreactores son empleados en numerosos estudios de laboratorio para obtener importantes resultados en el área biomédica. Ejemplos de células animales cultivadas utilizando esta tecnología son células humanas cancerosas de próstata y colon.

excluidos ("algunos quieren subirse a toda costa", "otros quieren subirse siempre y cuando se cumplan ciertas condiciones", y aún hay "otros que simplemente no quieren subir al tren"). El reto consiste en dar cabida a todas estas posiciones, respetando los derechos de quienes se adhieren a ellas. Estimamos conveniente, sin embargo, cuestionar este abanico de posturas a la luz de ciertas cifras que resultan francamente alarmantes. La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, por sus siglas en inglés, Food and Agriculture Organization) nos informa que mensualmente mueren aproximadamente un millón de niños en el mundo. Esto equivale a más de 30 mil niños muertos diariamente, 55 por ciento de los cuales fallecen a causa de problemas relacionados directamente con la malnutrición. Es decir, "unos 17 mil niños mueren de hambre diariamente en nuestro mundo."<sup>1</sup>

El escritor canadiense Marshall McLuhan anticipó por varias décadas, con su idea de la "aldea global", elementos esenciales de la situación que vivimos actualmente, en especial con respecto al papel preponderante que juegan las NTICs dentro del globalismo. Ciertamente, como hemos visto, la tecnología es uno de los ingredientes claves en la definición del nuevo milenio que nos ha tocado inaugurar. En cuanto a la globalización, resulta innegable que

este proceso ha avanzado y continúa avanzando a pasos agigantados. Efectivamente, hoy podemos decir con toda propiedad que vivimos en la aldea global que McLuhan predijo en los sesenta. Desafortunadamente, miles y miles de nuestros vecinitos aldeanos se mueren diariamente de hambre delante de nuestras narices al mismo tiempo que contamos con el desarrollo tecnológico necesario tanto para poder conocer esta trágica situación como para proveer soluciones a la misma. Lo que falta es cuestionarnos seriamente sobre la cultura global que estamos forjando actualmente: ¿Será acaso que esta nueva cultura acepta con naturalidad y ve como normal esta situación? Esperemos que no. Pero si es así, debemos sacar fuerzas de nuestra vergüenza global para evitar nuestra indiferencia ante lo moralmente inaceptable.

### Bibliografía

- Barber, B. (1996) *Jihad Vs. McWorld*. New York: Ballantine Books.
- Castells, M. (1999). *La era de la información: Economía, sociedad y cultura*. México, D.F.: Siglo XXI Editores.
- Hamelink, C. (1994). *Trends in world communication: On cfeempowerment and self-empowerment*. Penang, Malasia: Third World Network.
- McLuhan, M. (1970). *Culture is our business*. New York: McGraw-Hill. 

Ver el documento "El espectro de la malnutrición", preparado por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) con motivo de la Cumbre Mundial sobre la Alimentación que tuvo lugar en Roma en junio de 2002. Documento disponible en: <http://www.fao.org/Worldfoodsummit/spanish/tsheets/malnutrition.pdf>

Omar Hernández Sotillo obtuvo el Doctorado en Comunicación Internacional en 2001 por la Universidad de Texas en Austin, Estados Unidos. Es profesor investigador del Departamento de Ciencias de la Comunicación y del Centro de Investigación en Comunicación e Información del Campus Monterrey. Correo electrónico: o.hernandez@itesm.mx

## INGENIERÍA MECÁNICA

# Transporte de masa en un biorreactor para cultivar células humanas en microgravedad

Carlos Iván Rivera Solorio

El transporte de oxígeno y otros nutrientes en el fluido de un biorreactor diseñado para cultivar células humanas es esencial para favorecer el desarrollo de éstas. En este artículo se presenta una breve introducción de los aspectos relacionados con el transporte de masa en un biorreactor operado en microgravedad.

El cultivo de células animales *in vitro* ha resultado en el desarrollo de productos medicinales de gran beneficio para la salud de la humanidad. Ejemplos de estos productos incluyen vacunas más seguras y menos costosas, anticuerpos que pueden ser usados para detectar agentes extraños en el organismo y proteínas para ayudar a retardar el crecimiento de tumores cancerosos.

Los biorreactores que comercialmente se utilizan para cultivar células animales son modificaciones de reactores utilizados para la

fermentación de bacterias. Sin embargo, las células animales son más frágiles a los esfuerzos cortantes que las bacterias, razón por la cual se han diseñado nuevos biorreactores con la finalidad de proporcionar un ambiente adecuado para el cultivo de estas células. Ejemplo de un nuevo biorreactor es el RWPV (Rotating Wall Perfused Vessel), diseñado originalmente por NASA para cultivar en el espacio células humanas cancerosas (Goodwin et al., 1992). El biorreactor RWPV también puede simular en cierto grado las condiciones de microgravedad en la tierra (Schwarz et al., 1992). Este tipo de biorreactores son empleados en numerosos estudios de laboratorio para obtener importantes resultados en el área biomédica. Ejemplos de células animales cultivadas utilizando esta tecnología son células humanas cancerosas de próstata y colon.



La habilidad del biorreactor RWPV para crecer agregados de células semejantes a las encontradas originalmente en los tejidos del cuerpo humano es fundamental debido a que proporciona un modelo viviente donde nuevas medicinas pueden ser probadas para el tratamiento de enfermedades como el cáncer. Tejido también puede ser extraído directamente de un organismo animal para ser cultivado en el biorreactor por largos períodos de tiempo, conservando algunas de sus estructuras y funciones. Por ejemplo, utilizando segmentos de tejidos extraídos de pacientes con SIDA y cultivándolos en el biorreactor RWPV, fue posible detener la propagación del virus HIV en el tejido cultivado mediante el uso del agente antiviral AZT (Duray et al., 1997).

El desarrollo de biorreactores para cultivar células animales ha sido un reto debido a la complejidad fisiológica de éstas. Primero, para el tipo de células animales consideradas se requiere una superficie sólida en donde las células se puedan reproducir. Segundo, las células animales están rodeadas por una frágil membrana que puede dañarse por colisiones con las paredes del biorreactor o por los esfuerzos cortantes que se generan en el fluido. Finalmente, se requiere abastecer continuamente de oxígeno y nutrientes a las células, además de remover los desechos para satisfacer los requerimientos bioquímicos de éstas.

En el biorreactor RWPV se utilizan pequeñas micro-esferas para satisfacer la dependencia de las células animales de adherirse a una superficie. En estatécnica, las células inicialmente se depositan alrededor de la superficie de estas micro-esferas y posteriormente se suspenden en el fluido del biorreactor. Conforme las células suspendidas se mueven en el biorreactor, empiezan a agruparse sobre las esferas formando agregados de células. En microgravedad se ha observado que estos agregados inicialmente crecen con una forma esférica y posteriormente adquieren una forma irregular. Por ejemplo, células cancerosas del colon cultivadas en el biorreactor RWPV en la misión (STS-70) del transbordador espacial mantuvieron una forma esférica hasta que los agregados de células alcanzaron un tamaño de 5 mm (Begley y Kleis, 2000).

El biorreactor RWPV favorece el cultivo —esto es, crecimiento y reproducción— de las células animales, haciendo que los agregados de células se muevan en un fluido con bajo nivel de esfuerzos cortantes y adecuado abastecimiento de oxígeno y nutrientes. Su propósito es, en síntesis, mover el fluido de tal forma que el cultivo de células sea exitoso. Este biorreactor consta de un contenedor formado por dos cilindros concéntricos y un disco plano que se encuentra unido a uno de los extremos del cilindro interior como se muestra en la Figura 1. Entre el disco y la pared del contenedor existe un pequeño espacio por donde el fluido con oxígeno y nutrientes es introducido al biorreactor. El cilindro interior y el disco pueden girar a diferente velocidad del cilindro exterior. Los agregados de células se mueven en la región comprendida entre los dos cilindros. El fluido con los productos de desecho sale del contenedor a través de un filtro que se encuentra localizado en el cilindro interior (Figura 1, flujo de salida) y se hace circular por un sistema externo en donde se oxigena y abastece de nutrientes antes de regresar al biorreactor (Figura 1, flujo de entrada). Los cilindros tienen una longitud de 7 cm y radios de 0.75 cm y 2.5 cm para el cilindro interior y el exterior, respectivamente.

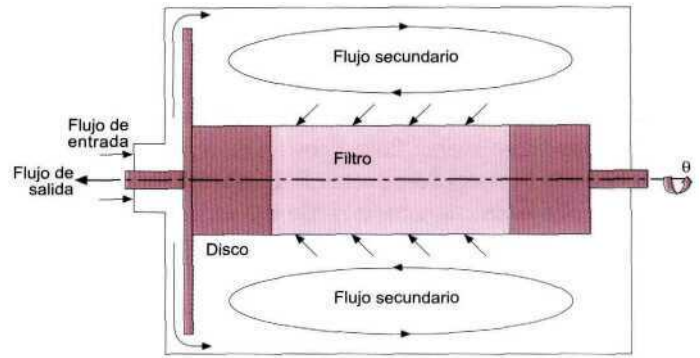


FIGURA 1. BIORREACTOR RWPV

En microgravedad el cilindro interior junto con el disco giran a una mayor velocidad que el cilindro exterior. Esto origina: 1) un flujo primario del fluido alrededor de los cilindros y 2) un flujo secundario en el plano radial axial. Con este movimiento el oxígeno y los nutrientes tienden a distribuirse de manera uniforme en el biorreactor y simultáneamente se reduce el nivel de esfuerzos cortantes que pudieran dañar las células.

El modo de operación del biorreactor difiere cuando es operado en tierra con respecto al ambiente de microgravedad que existe en el espacio. A fin de suspender las células en experimentos donde la gravedad terrestre está presente, el biorreactor se coloca en una posición horizontal y los cilindros interior y exterior se hacen girar a la misma velocidad. De esta forma todo el fluido en el biorreactor gira con la misma velocidad angular. Las células se mueven a velocidad constante alrededor de los cilindros como si fueran cayendo en un fluido sin poder alcanzar el fondo. Los niveles de esfuerzos cortantes que se logran en el biorreactor son menores cuando éste se encuentra operando en microgravedad que en la gravedad terrestre.

Los agregados de células se mueven en el biorreactor siguiendo trayectorias determinadas por las fuerzas que ejerce el fluido. En microgravedad, los agregados de células se mueven alrededor del cilindro interior del biorreactor siguiendo el flujo primario. El flujo secundario ocasiona que se muevan en la dirección radial y axial. En la Figura 2 se muestra una trayectoria típica de un agregado de células en el plano radial-axial (Rivera, 2001). En microgravedad, después de un breve período inicial de tiempo, las trayectorias que siguen los agregados se realizan en forma repetitiva. Conocer la posición del agregado es fundamental porque proporciona información para determinar cómo se transportan el oxígeno y los nutrientes a la superficie de las células.

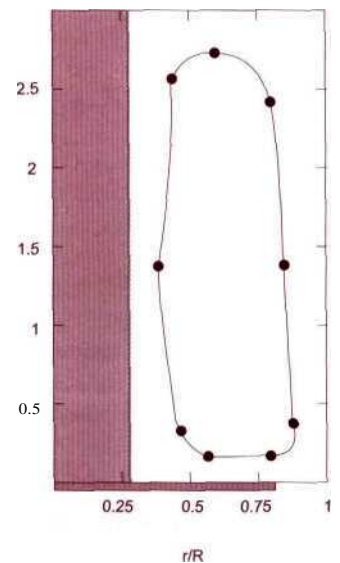


FIGURA 2. TRAYECTORIA DE UN AGREGADO DE CÉLULAS CANCEROSAS EN EL BIORREACTOR RWPV PARA UN FLUJO DE ENTRADA DE 10 CC/MIN, A UNA VELOCIDAD ANGULAR DE 10 RPM DEL CILINDRO INTERIOR Y 1 RPM DEL CILINDRO EXTERIOR

A fin de determinar si los agregados de células animales están recibiendo una cantidad adecuada de oxígeno y nutrientes es necesario estudiar el transporte que existe de estos escalares en el biorreactor. Este problema del transporte de masa en el biorreactor lo podemos dividir en tres casos (Rivera, 2001). Primero, el transporte del oxígeno y nutrientes en forma global en el fluido del biorreactor. Segundo, el transporte del oxígeno y nutrientes que existen en el fluido hacia la superficie de las células animales. Tercero, el transporte de escalares que existe dentro de los agregados de células.

En el primer caso se trata de determinar si el oxígeno y nutrientes se distribuyen en una forma uniforme en todo el fluido. En el segundo caso el objetivo es conocer si el transporte del oxígeno del fluido hacia la superficie de las células es favorable. En microgravedad, este transporte de oxígeno hacia la superficie de las células puede no resultar eficiente debido a que las velocidades relativas del fluido con respecto a los agregados de células son muy bajas. Esto puede ocasionar que la concentración de oxígeno que existe en la superficie de las células pueda ser menor que la concentración global de oxígeno en el fluido del biorreactor. Es decir, si se utilizara un sensor para medir la concentración de oxígeno en el fluido, este valor sería diferente al del oxígeno en la superficie de las células. En el tercer caso, el transporte de masa dentro del agregado de células es difícil de determinar debido a que la estructura dentro del agregado no es bien conocida. Los agregados de células están formados por agrupaciones de células y micro-esferas con pequeños espacios o canales irregulares entre las células donde el fluido puede penetrar a través del agregado.

Determinar el transporte del oxígeno del fluido hacia la superficie del agregado de células representa un reto debido a que la velocidad del fluido que se aproxima al agregado así como la concentración de oxígeno cambian con la posición del agregado en el biorreactor. Este problema se ha estudiado numéricamente suponiendo modelos simplificados en donde el agregado de células, representado por una esfera, se mueve en el flujo de un fluido con las condiciones presentadas en el biorreactor (Rivera, 2001, Kleis y Rivera, 2002). Estos estudios ayudan a entender algunos de los mecanismos que afectan el transporte de oxígeno en el biorreactor y, al mismo tiempo, tratan de mejorar las condiciones para cultivar las células animales. Por otra parte, desarrollar biorreactores más eficientes conducirá a revolucionar aun más los experimentos en células humanas y favorecerá el avance de las ciencias médicas.

## Referencias

- Begley C. M., and Kleis, S. J., 2000, "The fluid dynamic and shear environment in the NASA/JSC rotating-wall perfused- vessel bioreactor", *Biotechnology and Bioengineering*, Vol. 70, No. 1, pp. 32-40.
- Duray, P.H., Hatfill, S.J., and Pellis, N.R., 1997, "Tissue culture in microgravity", *Science and Medicine*, pp. 46-55.
- Goodwin, T. J., Jessup, J. M., and Wold D. A., 1992, "Morphologic differentiation of colon carcinoma cell lines HT-29 and HT-29KM in rotating-wall vessels", *In vitro Cellular Developmental Biology-Animal*, Vol. 28A, pp. 47-60.
- Kleis, S. J., and Rivera-Sobrio, I., 2003, "Time scales for unsteady mass transfer from a sphere at low-finite reynolds numbers" *Journal of Heat Transfer*, Vol. 125, No. 4, pp. 716-723.

---

Carlos Rivera Salario es Doctor en Ingeniería Mecánica por la Universidad de Houston, Estados Unidos (2001). Es profesor del Departamento de Ingeniería Mecánica. Correo electrónico: rivera.carlos@itesm.mx

# SISTEMAS DE CONOCIMIENTO

## Desarrollo Basado en Conocimiento

Francisco Javier Carrillo

### TD + AC = DBC

El Desarrollo Basado en Conocimiento (DBC) es un campo teórico y técnico que deriva a su vez de la confluencia entre una disciplina y un movimiento. La disciplina de origen es aquella parte de la ciencia económica tradicionalmente conocida como *Teoría del Desarrollo* (TD). La TD se enfoca en la comprensión de los principios macroeconómicos que regulan el crecimiento de la producción en los países y regiones. El movimiento de origen, a su vez, es la *Administración del Conocimiento* (AC), el cual surge primeramente en los negocios como respuesta a la necesidad de identificar, valorar y capitalizar los factores de creación de valor—y en general, de desarrollo individual, organizacional y social—con base en conocimiento.

La TD es una rama formal de la economía y como tal tiene una evolución paralela a esta disciplina y a sus principales escuelas. Las grandes corrientes habían derivado de sus modelos macroeconómicos, sus respectivos principios explicativos de la dinámica del desarrollo y alcanzado sus respectivos impactos en la política nacional e internacional hasta el fin de la Guerra Fría. Fue la más reciente identificación de una nueva dinámica de valor en el crecimiento económico lo que llevó al surgimiento de una "Nueva" o "Endógena" Teoría del Desarrollo (NTD). El carácter "endógeno" o "desde dentro" de la NTD nace de un constante percatamiento de un crecimiento más rápido de la producción del que sería atribuible a los factores externos. Se asume novedosamente que la tasa de desarrollo puede depender de las preferencias—esto es, del sistema de valor—de los agentes

A fin de determinar si los agregados de células animales están recibiendo una cantidad adecuada de oxígeno y nutrientes es necesario estudiar el transporte que existe de estos escalares en el biorreactor. Este problema del transporte de masa en el biorreactor lo podemos dividir en tres casos (Rivera, 2001). Primero, el transporte del oxígeno y nutrientes en forma global en el fluido del biorreactor. Segundo, el transporte del oxígeno y nutrientes que existen en el fluido hacia la superficie de las células animales. Tercero, el transporte de escalares que existe dentro de los agregados de células.

En el primer caso se trata de determinar si el oxígeno y nutrientes se distribuyen en una forma uniforme en todo el fluido. En el segundo caso el objetivo es conocer si el transporte del oxígeno del fluido hacia la superficie de las células es favorable. En microgravedad, este transporte de oxígeno hacia la superficie de las células puede no resultar eficiente debido a que las velocidades relativas del fluido con respecto a los agregados de células son muy bajas. Esto puede ocasionar que la concentración de oxígeno que existe en la superficie de las células pueda ser menor que la concentración global de oxígeno en el fluido del biorreactor. Es decir, si se utilizara un sensor para medir la concentración de oxígeno en el fluido, este valor sería diferente al del oxígeno en la superficie de las células. En el tercer caso, el transporte de masa dentro del agregado de células es difícil de determinar debido a que la estructura dentro del agregado no es bien conocida. Los agregados de células están formados por agrupaciones de células y micro-esferas con pequeños espacios o canales irregulares entre las células donde el fluido puede penetrar a través del agregado.

Determinar el transporte del oxígeno del fluido hacia la superficie del agregado de células representa un reto debido a que la velocidad del fluido que se aproxima al agregado así como la concentración de oxígeno cambian con la posición del agregado en el biorreactor. Este problema se ha estudiado numéricamente suponiendo modelos simplificados en donde el agregado de células, representado por una esfera, se mueve en el flujo de un fluido con las condiciones presentadas en el biorreactor (Rivera, 2001, Kleis y Rivera, 2002). Estos estudios ayudan a entender algunos de los mecanismos que afectan el transporte de oxígeno en el biorreactor y, al mismo tiempo, tratan de mejorar las condiciones para cultivar las células animales. Por otra parte, desarrollar biorreactores más eficientes conducirá a revolucionar aun más los experimentos en células humanas y favorecerá el avance de las ciencias médicas.

## Referencias

- Begley C. M., and Kleis, S. J., 2000, "The fluid dynamic and shear environment in the NASA/JSC rotating-wall perfused- vessel bioreactor", *Biotechnology and Bioengineering*, Vol. 70, No. 1, pp. 32-40.
- Duray, P. H., Hatfill, S. J., and Pellis, N. R., 1997, "Tissue culture in microgravity", *Science and Medicine*, pp. 46-55.
- Goodwin, T. J., Jessup, J. M., and Wold D. A., 1992, "Morphologic differentiation of colon carcinoma cell lines HT-29 and HT-29KM in rotating-wall vessels", *In vitro Cellular Developmental Biology-Animal*, Vol. 28A, pp. 47-60.
- Kleis, S. J., and Rivera-Sobrio, I., 2003, "Time scales for unsteady mass transfer from a sphere at low-finite reynolds numbers" *Journal of Heat Transfer*, Vol. 125, No. 4, pp. 716-723.

---

Carlos Rivera Salario es Doctor en Ingeniería Mecánica por la Universidad de Houston, Estados Unidos (2001). Es profesor del Departamento de Ingeniería Mecánica. Correo electrónico: rivera.carlos@itesm.mx

# SISTEMAS DE CONOCIMIENTO

## Desarrollo Basado en Conocimiento

Francisco Javier Carrillo

### TD + AC = DBC

El Desarrollo Basado en Conocimiento (DBC) es un campo teórico y técnico que deriva a su vez de la confluencia entre una disciplina y un movimiento. La disciplina de origen es aquella parte de la ciencia económica tradicionalmente conocida como *Teoría del Desarrollo* (TD). La TD se enfoca en la comprensión de los principios macroeconómicos que regulan el crecimiento de la producción en los países y regiones. El movimiento de origen, a su vez, es la *Administración del Conocimiento* (AC), el cual surge primeramente en los negocios como respuesta a la necesidad de identificar, valorar y capitalizar los factores de creación de valor—y en general, de desarrollo individual, organizacional y social—con base en conocimiento.

La TD es una rama formal de la economía y como tal tiene una evolución paralela a esta disciplina y a sus principales escuelas. Las grandes corrientes habían derivado de sus modelos macroeconómicos, sus respectivos principios explicativos de la dinámica del desarrollo y alcanzado sus respectivos impactos en la política nacional e internacional hasta el fin de la Guerra Fría. Fue la más reciente identificación de una nueva dinámica de valor en el crecimiento económico lo que llevó al surgimiento de una "Nueva" o "Endógena" Teoría del Desarrollo (NTD). El carácter "endógeno" o "desde dentro" de la NTD nace de un constante percatamiento de un crecimiento más rápido de la producción del que sería atribuible a los factores externos. Se asume novedosamente que la tasa de desarrollo puede depender de las preferencias—esto es, del sistema de valor—de los agentes



productivos. Este percatamiento ha despertado a la TD de su relativo sopor de los 70 y principios de los 80, a su *boom* actual. Contribuciones como las de Paul Romer, en cuyo modelo el crecimiento económico es acelerado por los procesos endógenos de conocimiento, contribuyeron a encauzar la TD, específicamente la NTD, hacia la Administración del Conocimiento.

La AC es un movimiento finisecular que se gesta tras la Segunda Guerra Mundial con la preponderancia, por vez primera, de los factores de producción basados en conocimiento en un creciente número de industrias y regiones. En la década de los 90, el movimiento de la AC cobró ímpetu gracias a la confluencia de tres grandes vectores económicos: a) la insuficiencia de los modelos industriales de negocio para capitalizar las tecnologías de información y comunicación (TICs), conocida como "paradoja de la productividad"; b) la aceleración creciente de la tasa de obsolescencia de las competencias productivas; c) particularmente, la presión por identificar, medir, comprender y capitalizar los activos intangibles (o de conocimiento) en la generación de riqueza y, más ampliamente, en el desarrollo social. El Desarrollo Basado en Conocimiento (DBC) es, entonces, el esfuerzo explicativo y administrativo que responde al surgimiento de las Sociedades de Conocimiento.

La confluencia teórico-práctica entre la TD y la AC que gestó a su vez el DBC es muy reciente. Si bien ambas vertientes apuntaban hacia su convergencia desde finales de la década de los 80, y que varios hechos anunciaban su surgimiento durante la década de los 90, no es sino hasta la vuelta de siglo que tal convergencia se consuma. Los análisis de economistas como Gary Becker y Richard Solow, que proporcionaron un fundamento empírico al papel del capital humano y de la tecnología en el crecimiento económico, fueron reconocidos con sendos Premios Nobel. Los enfoques de las grandes agencias internacionales de desarrollo se reorientaron, conforme cerraba el siglo, de la inversión en obra civil hacia los programas basados en conocimiento. Por su parte, la AC había transitado en un fulgurante despegue, de ser la rama de consultoría de negocios de más rápido crecimiento a mediados de los 90, a ser el enfoque dominante de política pública de desarrollo en países y regiones como Japón, Escandinavia, Australia, Canadá y, más tarde, la Unión Europea en su conjunto. Pero no es sino hasta el año 2002 que aconteció un encuentro formal entre la TD y la AC. Con la publicación de un número especial sobre Desarrollo Basado en Conocimiento del *Journal of Knowledge Management* (Vol. 6, No. 4), el cual tuvo como propósito puentear las contribuciones teóricas y técnicas de la TD y la AC y darle carta de ciudadanía a su confluencia, se inaugura el DBC como una disciplina por derecho propio. El DBC es una criatura del nuevo milenio.

### Tres niveles del DBC

El DBC, como la AC, ha evolucionado de manera significativa en su meteórica existencia. Tanto los numerosos métodos de AC como los mayores programas de DBC pueden distinguirse con base en el foco de sus acciones de desarrollo, o sea, en cómo entienden el conocimiento. Gruesamente, el conocimiento tiende a entenderse ya sea como un objeto o un contenido (en la mayoría de los casos); o bien (y crecientemente) como la transferencia de una capacidad, o bien (y apenas en la vanguardia) como un contexto de significado o valor. El siguiente cuadro muestra, para cada una de estos tres niveles,

cuál es el concepto de conocimiento de que parte, cuál es, por tanto, el proceso de desarrollo que posibilita, finalmente, cuál es el enfoque de DBC que propone.

Generación Atributo	I. Generación: Centrada en el objeto	II. Generación: Centrada en el agente	III. Generación: Centrada en el contexto
Concepto de conocimiento	Registro de información	Flujo de capacidades	Alineación de valor
Proceso de capitalización	Acumular y retener el stock de conocimiento	Facilitar e incrementar la circulación del conocimiento	Alcanzar y mantener un balance sostenible de valor
Definición de DBC	DBC es una infraestructura para incrementar el stock social de conocimiento.	DBC es una política para propiciar el flujo social de conocimiento.	DBC es una estrategia integral de desarrollo basada en la identificación, la sistematización y el desarrollo del universo de capital de sociedad.

© FJ Carrillo, 1999

### TRES NIVELES DE DBC

#### DBC de Nivel I. Infraestructura social de conocimiento

La mayoría de los programas de DBC comienzan enfocándose en la más inmediata área de impacto: la base instrumental que potencia las capacidades de los agentes productivos, particularmente las TICs. Un ejemplo de ello es Global Knowledge Partnership del Banco Mundial, el cual se centra en la multiplicación de información, experiencias y recursos a través de las TICs. Las experiencias en este sentido, que acumulan ya una década de lecciones aprendidas, están bien documentadas. Un elemento de consenso creciente es que las TICs y, en general, la infraestructura social de conocimiento (universidades, centros de I + D (Investigación y Desarrollo), parques tecnológicos, etc.) constituyen una condición necesaria mas no suficiente para potenciar el desarrollo. Numerosos esfuerzos infraestructurales han arrojado resultados muy pobres con respecto al monto de las inversiones. La próxima Cumbre Mundial sobre las Sociedades de la Información evaluará la situación global sobre las TICs y la llamada "brecha digital".

#### DBC de Nivel II. Desarrollo del capital humano

Una vez que las limitaciones del enfoque infraestructural resultaron patentes, ha habido una creciente tendencia a concentrarse en fomentar el autodesarrollo de los agentes naturales. Las políticas de DBC orientadas al desarrollo del capital humano son ahora fuertemente favorecidas por la NTD. La autoadministración del aprendizaje, la incorporación a círculos virtuosos de autoestima y emprendimiento, la articulación de comunidades de práctica, la integración de bases de talento, el establecimiento de *clusters* de conocimiento, la construcción de redes de soporte social y de sistemas regionales de innovación constituyen algunas de sus manifestaciones más frecuentes. Ejemplos de ello son la Red STDev (Science and Technology for Development Network) de las Naciones Unidas y la GDLN (Global Development Learning Network) del Banco Mundial. Altamente orientados a flujos

de conocimiento entre agentes naturales, este tipo de programas se reproduce desde el interior de comunidades y organizaciones, en particular aquéllas que de origen tienen una naturaleza virtual o distribuida. Aunque los aprendizajes que se pueden discernir a este nivel son más preliminares, una lección clara es que la mera multiplicación de los flujos no necesariamente redundan en una mejora social, comunitaria u organizacional. El tema del significado o valor del conocimiento se apunta entonces como fundamental. El DBC se revela ya como un asunto cualitativo, no cuantitativo, como un asunto de transformación social, no de crecimiento industrial.

### **DBC de Nivel III. Desarrollo del sistema social de capitales**

El pensamiento de vanguardia en DBC va más allá de la multiplicación tanto de los objetos de conocimiento como de los flujos entre los agentes de conocimiento, enfocándose en los *sistemas de valor basados en conocimiento*. Se entiende por tales sistemas aquellos colectivos humanos que persiguen deliberadamente un desarrollo integral sostenible con particular énfasis en los bienes intangibles o de conocimiento. Tales bienes incluyen por principio todas las dimensiones significativas de la experiencia humana y, portanto, todas las posibilidades de realización humana. En esta perspectiva, la mejora de la condición humana (dimensión del valor) recupera su carácter de propósito, mientras que los bienes o capitales de conocimiento recuperan su carácter instrumental como medio privilegiado para tal fin. Asimismo, este Nivel III, de DBC alcanza un sentido estratégico, ya que el sistema de capitales constituye la expresión por excelencia de la identidad y el propósito de una comunidad, así como de las competencias humanas y de los medios para alcanzarlas. Las tareas principales que se desprenden de este enfoque son: i) la articulación del conjunto de capitales sociales en un sistema completo, consistente y homogéneo; ii) la operacionalización y métrica de los mismos; iii) la determinación de brechas estratégicas; iv) el emprendimiento de iniciativas para subsanar tales brechas; y v) la retroalimentación y ajuste de las iniciativas emprendidas.


Existen suficientes ejemplos tanto de gobiernos (Suecia, Dinamarca, Israel, Singapur) como de agencias internacionales (ONU, Banco Mundial, Organización de Cooperación y Desarrollo Económico), así como de numerosas organizaciones públicas y privadas, de esfuerzos en esta dirección. La mayoría incorpora una lógica estratégica como la recién enunciada y se basa en la medición de modalidades "suaves" de capital. Sin embargo, muy pocas pueden satisfacer aún los requisitos de consistencia, completitud y homogeneidad del sistema social de capitales. Constituyen por lo general novedosos agregados de capitales de conocimiento, pero carecen de elementos formales referenciales y de articulación que les proporcionen identidad y cohesión. Carecen, portanto, de rumbo estratégico. Existen ya propuestas de articulación de sistemas de capital social que parten precisamente de la identificación de los capitales referenciales y articuladores para alinear consecuentemente todos los capitales productivos. Existen incluso

esfuerzos para alcanzar una plataforma global de DBC, como la iniciativa del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) para construir un inventario de "bienes públicos globales" y, más ampliamente, de World Capital Institute por determinar estructuras alternativas de capital global y evaluar el impacto que agentes mayores, como las potencias militares y comerciales, las grandes compañías transnacionales y los principales organismos internacionales, tienen en el *estado global de capitales*.

### **Ciudades de conocimiento, regiones de conocimiento, Mundo de conocimiento**

La efervescencia del campo del DBC se manifiesta en la multiplicidad de iniciativas que a nivel urbano (Singapur, Barcelona), regional (Valle del Véneto, País Vasco) nacional (Dinamarca, Nueva Zelanda), supranacional (Comunidad Europea) florecen día a día. Cada iniciativa traza sus límites conforme se ubica en alguno de los tres niveles mencionados y alcanza tales límites conforme desarrolla las capacidades requeridas.

Entretanto, la oportunidad de cada ciudad, región y país de insertarse en esta dinámica de desarrollo y de medirse con esta nueva escala global disminuye cada día que pasa sin hacerlo. Aun intentándolo, la evidencia es que se requiere mucho más que buena voluntad para lograrlo. Las probabilidades de que cualquier esfuerzo de esta naturaleza prosperen parecen estar determinadas al menos por las siguientes condiciones:

- i. Un liderazgo comprometido por encima de todo con el desarrollo integral de su comunidad.
- ii. Una masa crítica de agentes de cambio que tengan un suficiente entendimiento de las diferencias cualitativas del DBC.
- iii. Una capacidad conceptual y técnica para articular y desarrollar el sistema social de capitales.
- iv. Un diagnóstico puntual y transparente del estado del capital social basado en conocimiento.
- v. Una serie de iniciativas estratégicas para alcanzar un balance óptimo de capitales, que se nutra de las mejores prácticas globales.
- vi. Una red internacional de relaciones con las entidades líderes en la innovación basada en conocimiento. 

---

Francisco Javier Carrillo obtuvo el Doctorado en Psicología de la Ciencia por King's College, University of London, Inglaterra en 1986. Es director del Centro de *Sistemas de Conocimiento*. Correo electrónico: [fjcarrillo@itesm.mx](mailto:fjcarrillo@itesm.mx)

## El impacto económico de las tecnologías de información y telecomunicaciones

*Carlos Scheel*

Descubrir cómo usar las tecnologías de información y telecomunicaciones (ICTs, por sus siglas en inglés: Information, Telecommunications and Computer Technologies) para generar un verdadero valor económico en las regiones de países en desarrollo implica mucho más que seleccionar un buen equipo de cómputo, eficientes sistemas operativos o de información o una conectividad de alta velocidad. La proliferación que tienen los eficientes sistemas de software, cómputo o comunicaciones en las pequeñas y medianas empresas (PyMEs) de estos países no *las vuelve* más competitivas. Al contrario, la introducción de sistemas basados en Internet ha traído una contracción de las utilidades de algunos sectores de las PyMEs de la región, incapaces de contrarrestar la alta competitividad de las grandes transnacionales, que invaden los mercados locales con productos que compiten localmente con mejores precios, mayor funcionalidad, mejor calidad y que tienen medios de promoción y venta electrónica más agresivos y efectivos.

Es por esto que el impacto económico generado por las ICTs se debe medir de otra forma. La hipótesis presentada en este escrito es que: "Si las empresas no son parte de una industria atractiva, robusta y sostenible, es poco *probable* que la influencia de las ICTs sea notoria en la mejora de sus competitividades". Esta premisa parece difícil de creer en estos tiempos en donde se anuncia que el éxito de las PyMEs está en su incorporación a los medios electrónicos y ambientes virtuales.

Esta propuesta cambia el tradicional paradigma de trabajar en un entorno empresarial minimalista y aislado, por uno en el que hay que enfocarse detenidamente en desarrollar una política industrial para mejorar o crear la *atractividad de la industria* a la que pertenecen las empresas a las que se quiere hacer un estudio de factibilidad tecnológica de ICTs.

Veamos cómo crear esta atractividad. La influencia de los sectores de información, telecomunicaciones, computación y electrónica sobre el desarrollo económico de las naciones ha sido enorme durante la última década (UNIDO, 2002). Esta influencia puede ser considerada en dos direcciones: 1) el crecimiento económico de los sectores de información, telecomunicaciones, computación y electrónica tomados en cuenta por ellos mismos (desarrollo de software, multimedia,

aparatos electrónicos digitales, redes de comunicación, entretenimiento electrónico, etcétera), el cual ha estado concentrado mayormente en unos cuantos países industrializados y la India; y 2) el impacto económico que estos sectores pueden tener en el crecimiento de otros sectores industriales, que ha tenido diferentes grados de éxito, para sectores específicos y sólo para ciertas regiones desarrolladas (Mandel).

Mientras que en países industrializados el impacto es notable, la situación es muy diferente en las economías en desarrollo o en transición, en las que ni estos sectores ni el impacto de éstos en otros sectores industriales han alcanzado niveles de éxito significativos (UNIDO, 2002). En estos países la situación es más compleja. Por ejemplo, ¿cómo pueden los países menos desarrollados atraer negocios, hacer transacciones electrónicas de negocio a negocio o transacciones de comercio electrónico si el 94 por ciento del total de los hosts (huéspedes) de Internet (potenciales productores de comercio global por Internet) en el mundo están instalados en países industrializados; y el restante 6 por ciento, que pertenece a economías en desarrollo, están en países con un promedio de sólo 14.2 PCs por mil habitantes (contra 316 PCs de los países industrializados) y con sólo 62.6 líneas telefónicas en promedio por mil habitantes (UNIDO, 2002)?

Tomando en cuenta estas diferencias, ¿cómo se puede generar un "sistema de valor" viable, capaz de transformar los ciclos de sobrevivencia en ciclos de innovación y tecnología creando así un sistema de valor económico y efectivo para efidentar compañías, sectores industriales y regiones como un todo integrado?

Para responder estas preguntas, es importante ver las ICTs de una manera diferente. Más que como herramientas para apoyar ciertos procesos (que muchas veces son obsoletos y poco eficientes), hay que verlas como transformadoras de efectos macroeconómicos y hacer que éstas afecten la productividad de las industrias y la competitividad y la diferenciación de las empresas. ¿Cuáles son estos efectos? Hay que ir a los principios de economía básica e identificar cuáles de ellos generan comportamientos económicos modernos, altamente influenciados por el desarrollo y el mercadeo de productos tecnológicos.



## Los principios económicos involucrados

Para aprovechar el impulso potencial de las ICTs se han encontrado cinco principios económicos y uno sistémico que forman un modelo muy apropiado para lograr una alta riqueza de la región en donde se apliquen:

1. Mecanismos para bajar barreras de entrada
2. El efecto de red
3. Mercados de competencia perfecta
4. Ley de retornos crecientes
5. Ambientes de ecosistemas industriales
6. Vectores de diferenciación.

Principios que bien articulados son capaces de generar: atraktividad a las regiones (nivel macroeconómico), alta productividad a las industrias (nivel mesoeconómico), alta competitividad a las empresas (nivel microeconómico) y diferenciación en los procesos de las unidades de negocios, generando un ciclo de crecimiento económico sostenible. Si es posible integrar los tres niveles y aprovechar la sinergia de las partes, entonces el impacto de las ICTs será alto y de gran beneficio para "todos".

Es una forma de crear riqueza que fluye de las empresas, a las industrias, a la comunidad, generando mecanismos de apoyo de la academia, del gobierno, de la banca y de las otras industrias cerrando el ciclo de generación de riqueza. El ciclo tecnológico que se formaría sería:

Primero, bajar las *barreras de entrada* (mecanismos valiosísimos para apoyar el crecimiento de la red): como son las economías de escala, la diferenciación del producto, los requerimientos de capital, el acceso a canales de distribución, flexibles políticas gubernamentales y los costos bajos, los cuales deben ser transformados en efectivos agentes para ingresar a la economía digital.

El segundo principio—y quizás la clave de este enfoque—es el de crear el efecto de red. "El efecto de red se define como el valor marginal dado a un miembro de una red cuando miembros adicionales se añaden a la red" (Arthur).

Como se observa, el éxito de la red está en su tamaño y en la dinámica de crecimiento que tiene. Para esto las ICTs ofrecen grandes alternativas de conectividad y es donde la infraestructura tecnológica es clave como soporte al crecimiento recursivo económico.

Con las barreras bajas y una masacrítica de elementos "conectados", el tercer principio es el de *mercados de competencia perfecta*, los cuales se fomentan logrando la existencia de diversos compradores y vendedores, en donde ninguno de ellos es lo suficientemente grande como para tener influencia sobre el precio del mercado. Se eliminan las barreras para ingresar, para que así los clientes puedan

entrar y salir a costos mínimos. Este tipo de mercado exige conocimiento perfecto del mercado lo que significa un conocimiento completo y confiable sobre las necesidades presentes y futuras de los clientes. Otras características son la presencia de proveedores individuales que provean productos homogéneos que no puedan ser diferenciados por el cliente (al menos desde el punto de vista de la compatibilidad). Los precios están dictados por la ley de la oferta y la demanda.

Estos tres principios llevan a formar un ambiente propicio para lograr que se cumpla la *ley de los retornos crecientes* (RC). Este antiguo principio económico ha sido revivido por B. Arthur, y establece que los retornos crecientes es un "mecanismo de *feedback* positivo que opera entre mercados, negocios e industrias para reforzar aquello que es exitoso o castigar lo que sufre pérdidas".

Mientras que la ley de los retornos decrecientes ha dominado el comportamiento de la mayoría de los sectores industriales (manufactura, minero, agricultura, textiles) en estos tiempos, algunas industrias (especialmente las ICTs) se comportan en forma diferente. Con el enfoque tradicional de los retornos decrecientes, mientras la optimización (costos, calidad, tiempos) es uno de los principales agentes de alta productividad, en ambientes de RC los nuevos impulsores económicos (software, telecomunicaciones) han generado *feedbacks* positivos que magnifican los efectos de pequeños cambios económicos que no *pueden* ser explicados por medio de modelos económicos convencionales. Los distintivos en estos ambientes son la innovación tecnológica, los bolsillos llenos, el cambio continuo, entre otros; se trata de una economía que crece en función de una *adaptación dinámica de recursos de conocimiento*, contra la optimización estática de recursos del modelo convencional.

Si a los principios anteriores (modelo un tanto socialista en sus resultados) le agregamos un mecanismo de *diferenciación*, logramos que las empresas tengan la capacidad de entrar a la red y disfrutar de los rendimientos crecientes de una compatibilidad de productos casi total, pero al competir deben de hacerlo no sobre éstos, sino sobre una *diferenciación* de sus *procesos*. Ésta es la clave fundamental del modelo propuesto.

Se trata entonces de crear ambientes de altas tasas de crecimiento, aprovechar el *feedback* de rendimientos crecientes y, al mismo tiempo, crear una diferenciación en los procesos o servicios para competir en arenas de alta diferenciación.

Para que todos estos principios funcionen armónica y efectivamente, y que se favorezca la interacción de todos los componentes en un ganar-ganar, es necesario crear un ambiente sistémico en donde todas las partes compartan los beneficios funcionales y económicos de estar formando una red socio-económica. Así se llega al último efecto, el *ecosistema industrial*, que incluye integrar las siguientes componentes y actividades:

- Actividades internas dentro de las compañías (cadena de valor de producción): diseño de productos, diseño de procesos, ingeniería, administración, producción/manufactura, mercadotecnia, ventas, entre otros.
- Socios externos de la cadena de valor (actividades y prácticas): proveedores de materia prima, competidores, servicios de apoyo, aliados estratégicos, entre otros.
- Agentes externos institucionales: academia, instituciones bancarias y financieras, industrias relacionadas, organizaciones gubernamentales, agentes sociales, culturales y políticos (ligas con fuerzas externas: ABIGS).

Los componentes del ecosistema industrial deben estar entrelazados, trabajando hacia un objetivo común: crear un ambiente de sistema de valor, capaz de disminuir las barreras, creando un efecto de red combinatorial, un ambiente de mercado de competencia perfecta e incrementando los ingresos a todos los participantes, y generar, por lo tanto, la tan necesitada riqueza para la región.

### La dinámica del modelo tecno-económico

Una vez establecidos y ensamblados los elementos del ecosistema industrial, ahora es necesario configurar un modelo económico en el que se configure un *meta-ciclo* capaz de desempeñar las dinámicas producidas a nivel micro, meso y macroeconómico.

Al formarse este ecosistema es cuando el efecto de las ICTs es realmente de impacto para todos, por ejemplo, en tres actividades claves:

- Ofrecer una infraestructura de redes de conectividad, permitiendo que la red sea transparente (con un grado de 100 por ciento de "compatibilidad"), rápida y económicamente sostenible.
- Permitir mecanismos para bajar las barreras de entrada, de tal forma que más clientes, productores (grandes empresas, PyMEs), proveedores e industrias complementarias se asocien a la red incrementando así su valor (*i.e.*, redes de pago electrónico, transportes rápidos y eficientes, sistemas de logística, personalización masiva, etcétera).
- Lograr mecanismos de diferenciación de procesos (e.g., Just in Time [JIT], respuesta al mercado, 0-errores, 0-tiempo, servicios personalizados, entre otros).

De esta forma, las regiones producen información y valor agregado relacionadas con la manufactura (*i.e.*, *manufacturing value added per*

*capita* [MVA], investigación y desarrollo, etc.) generando mecanismos externos usados para mejorar los desempeños de productividad industrial, que son transferidos posteriormente a una mejora de la competitividad de las empresas, dado que el ambiente industrial favorece estas interacciones, cerrando así el mecanismo del ciclo del valor agregado y diferencial.


Este ciclo provee el medio para añadir más valor intra-industrial, creando atractivos sistemas de valor, que son candidatos a atraer inversiones extranjeras (FDI, por sus siglas en inglés: Foreign Direct Investment) que se traducirán en más investigación y desarrollo, más innovación y procesos más diferenciados que finalmente generarán una mayor competitividad empresarial.

De esta forma se cierra el ciclo de aprendizaje-producción, en donde las tecnologías de información y telecomunicaciones realmente son capaces de generar un valor económico a todos los participantes del ecosistema industrial, rompiendo las estructuras insulares empresariales que se presentan tan a menudo en países en desarrollo.

Este es un sistema de ganar-ganar robusto, efectivo y sostenible de creación de riqueza. Si no se logra esto, llegaremos a una contrapropuesta:

"Es imposible para las compañías aprovechar los beneficios de las innovaciones tecnológicas modernas si no son parte de un sistema de *conectividad social* en donde todos los participantes compartan bienes, servicios, capital intelectual, social e infraestructura". Si no son parte de esta red de valor, la brecha de innovación tecnológica crecerá hasta límites de total aislamiento para las empresas, alcanzándose la declinación y la muerte de economías basadas en un paradigma de no colaboración.

### Referencias

- Arthur, Brian. "Increasing Returns and the New World of Business". *Harvard Business Review*. July-August 1996.
- Arthur, Brian. "Positive Feedbacks in the Economy". *Scientific American*, 262, pp. 92 - 99. Feb. 1990.
- Mandel, Michael. *The Internet Depression*. Basic Books, 2000.
- Moore, J. *The Death of Competition*, Harper Business, 1996.
- Nalebuff, B., Brandenburger, A.M., *Co-opetition*. New York: Doubleday, 1998.
- UNIDO. Industrial Development Report. August 2002. "Competing through Innovation and Learning". En: [www.unido.org](http://www.unido.org)
- Beer Stafford, *The Brain of the Firm* (Second Ed.), John Wiley, 1981. 

---

Carlos Scheel obtuvo el Doctorado en Optimización de Sistemas de Control por La Universidad de Houston, Estados Unidos. Es profesor titular de la Escuela de Graduados en Administración y Dirección de Empresas EGADE. Correo electrónico: [cscheel@itesm.mx](mailto:cscheel@itesm.mx)




## Sostienen evento sobre Construcción Sostenible en el Campus

El Programa de Campus Sostenible del Campus Monterrey fue sede del evento; "Edificación sostenible: Actualidad y proyección", convocada por el oír internacional, Green Building Challenge (GBC), que incluyó la presentación de los miembros del consejo directivo del organismo. El evento se encuadra dentro del Programa de Campus Sostenible del Campus Monterrey, encabezado por el Dr. Francisco José Lozano (Vea *Transferencia* No. 61, enero de 2003, sección *En la Investigación y Extensión*).

Los expositores en "Edificación sostenible: Actualidad y proyección" fueron profesionistas de la construcción, ingenieros civiles y arquitectos, consultores especializados y profesores universitarios procedentes de Estados Unidos, Canadá, Corea del Sur, España, Chile, Japón, Polonia, Brasil y México.

GBC cuenta con una comisión directiva internacional, Iniciativa Internacional para un Medio Ambiente Construido Sosteniblemente (SBE, por sus siglas en inglés), conformada por 25 países, entre ellos, México. Ha llevado a cabo encuentros internacionales bianuales desde 1998. El próximo será en Tokio, Japón en 2005. El organismo ha desarrollado *GB Tool*, herramienta o método elaborado por los equipos de expertos miembros del organismo para evaluar el rendimiento energético y medioambiental de proyectos de construcción, que sirve de guía a proyectos de equipos nacionales de GBC. La herramienta incluye criterios relacionados con el diseño y la edificación, que sirven de complementos entre sí: áreas, arquitecturas, materiales, operaciones, instalaciones y consumo de energía, que permite realizar ponderaciones y, con base en resultados, generar evaluaciones del nivel de sostenibilidad de las edificaciones.

Como resultado del evento, "Edificación sostenible: actualidad y proyección", se establece una relación con el Campus Monterrey, en particular con el Centro de Diseño y Construcción, dirigido por el Dr. Francisco Yeomans, y el Centro de Calidad Ambiental, representado por el coordinador del Programa de Campus Sostenible, Dr. Francisco José Lozano. 


## Pronto terminarán construcción del CIDET en el norte de Nuevo León

En breve se terminará la construcción del Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico (CIDET) en el municipio de Colombia, Nuevo León. Este centro de investigación fue proyectado con la participación conjunta de la Universidad de Texas en Austin, la Universidad Autónoma de Nuevo León, el FIDENOR (Fideicomiso para el Desarrollo del Norte del estado de Nuevo León) y el Tecnológico de Monterrey. El objetivo de esta obra es contar con una locación para llevar a cabo investigación de campo sobre aspectos del medio ambiente, energía y vivienda, sustentabilidad, entre otros.

Para el proyecto de construcción, el Centro de Diseño y Construcción (CDC) del Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey, apoyado por el FIDENOR, obtuvo fondos del gobierno federal y del estatal, vía un fondo mixto CONACYT (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología)-Nuevo León. La planeación de las instalaciones del CIDET se desarrollaron durante 2002 y las construcciones comenzaron en septiembre del año pasado.

Para el CIDET se construyen ocho módulos con el sistema constructivo Termodomo, desarrollado por el CDC y un edificio administrativo central, El Termodomo es

un desarrollo del CDC basado en el concepto de vivienda emergente modular, utilizando la técnica de ferrocemento en sus materiales (Vea *Transferencia* No. 54, abril de 2001, sección *En la Investigación y Extensión*). En este proyecto han participado profesores de la Cátedra de Investigación en Vivienda, asistentes de investigación, alumnos del posgrado de la Maestría en Ingeniería y Administración de la Construcción, profesionistas de apoyo del CDC así como estudiantes de las carreras de Ingeniería Civil y Arquitectura.

El Dr. Francisco Yeomans, director del CDC, señaló que dado que el proyecto de construcción sirve como elemento de evaluación experimental de los procesos constructivos y, posteriormente, una vez terminado, servirá de prototipo para evaluar el efecto de la intemperización sobre los materiales, la termicidad y el confort, entre otros parámetros del sistema, el proyecto se asocia a la Cátedra de Investigación en Vivienda que desarrolla el Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey: "Desarrollo e Innovación de Procesos y Tecnologías de Vivienda" (Vea *Transferencia*, No. 61, enero de 2003, sección *Notas Generales*). Se espera concluir la construcción de las instalaciones del CIDET para finales de enero. 


## Reciben Certificado en Administración de Proyectos

Un grupo de 16 ejecutivos recibieron el diploma del Certificado en Administración de Proyectos en la Sala Mayor de Rectoría el 11 de noviembre pasado en una ceremonia presidida por autoridades de la División de Ingeniería y Arquitectura (DIA) del Campus Monterrey del Tecnológico. Los graduandos laboran en diferentes organizaciones: Cerrey; Gamesa; Panisa Mexicana; Transportación Ferroviaria Mexicana; Consultoría, Ingeniería y Construcción del Sureste; Cemex Central; Hewlett-Packard de México; y el propio Campus Monterrey del Tecnológico. La mayoría de ellos ocupan puestos de *project managers*: gerentes de área de proyectos, gerentes de ventas y gerentes de construcción.

El Tecnológico de Monterrey, a través del Centro de Sistemas Integrados de Manufactura (CSIM), ofrece el Certificado en Administración de Proyectos cuyo objetivo es formar profesionistas competitivos internacionalmente en el área de administración de proyectos mediante un programa flexible y completo de capacitación en la materia. El programa está dirigido a personal que esté relacionado con proyectos de la más diversa naturaleza como son los de innovación, ingeniería, desarrollo de nuevos productos, sistemas, educativos o beneficencia. Incluye 16 módulos que tratan temas como evaluación de proyectos, presupuestos y costos, herramientas de calidad, análisis de riesgos, administración de proyectos de informática, planeación estratégica y un proyecto de especialidad. El alumno arma sus módulos con base en intereses profesionales y obligatoriedad de determinados módulos.

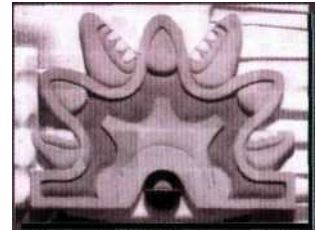
El Certificado, que está registrado ante en el organismo internacional, Project Management Institute, incluye dos niveles de certificación:

- a) Júnior Project Manager: se obtiene al acreditar siete módulos del programa (tres de los cuales son obligatorios) y se dirige hacia la planeación y ejecución de proyectos.
- b) Sénior Project Manager: además de acreditar seis módulos del programa (dos de los cuales son obligatorios) para este nivel se tiene que acumular experiencia, conocimiento y conducción de proyectos relevantes para la disciplina además del requisito de llevar a cabo un proyecto de especialidad. Este nivel se dirige hacia posiciones de gerencia de proyectos, la dirección de líderes y coordinadores de proyectos así como hacia profesionales enrolados en áreas de consultoría.

En esta ceremonia de entrega de diplomas del Certificado, 15 egresados obtuvieron la certificación de Júnior Project Manager y uno, la correspondiente a Sénior Project Manager. Formó parte del programa de la tarde la presentación del nuevo certificado como Sénior Project Manager, el Ing. Saúl Torres Origel, de Transportación Ferroviaria Mexicana, sobre la adopción de la norma de calidad ISO 9001:2000 referente al diseño y el desarrollo de un producto, que en su caso constituyó el proyecto que desarrolló para obtener su nivel de certificación. 



# PRÓXIMOS EVENTOS



## ADMINISTRACIÓN Y NEGOCIOS

- Diplomado en Mercadotecnia
- I. Mercadotecnia: 30 y 31 de enero
  - II. Investigación de mercados: 13 y 14 de febrero
  - III. Administración de ventas: 20 y 21 de febrero
  - IV. Mercadotecnia internacional: 5 y 6 de marzo
  - V. Publicidad y promoción: 12 y 13 de marzo
  - VI. Simulación de toma de decisiones: 26 y 27 de marzo
- Diplomado en Formación Gerencial
- I. Desarrollo de habilidades gerenciales: 30 y 31 de enero
  - II. Estrategias financieras y de control: 20 y 21 de febrero
- III. Manejo efectivo de los recursos humanos: 5 y 6 de marzo
- IV. La mercadotecnia en la función gerencial: 19 y 20 de marzo
- V. Evaluación de proyectos estratégicos: 2 y 3 de abril
- Diplomado en Ventas Estratégicas
- I. Habilidades en el manejo del personal de ventas: 13 y 14 de febrero
  - II. Desarrollo de relaciones exitosas para las ventas: 27 y 28 de febrero
  - III. Profesionalización de la administración de ventas: 12 y 13 de marzo
  - IV. Habilidades administrativas y ventas: 26 y 27 de marzo
  - V. Comunicación para las ventas: 16 y 17 de abril

## DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN

- Curso: AutoCAD Nivel 1: 23, 24, 30 y 31 de enero  
27 y 28 de febrero, y  
5 y 6 de marzo  
26 y 27 de marzo,  
y 2 y 3 de abril
- Curso: AutoCAD Nivel 2: 9, 10, 16 y 17 de enero  
13, 14, 20 y 21 de febrero  
12, 13, 19 y 20 de marzo  
16, 17, 23 y 24 de abril
- Curso: AutoCAD Nivel 3: 9, 10, 16 y 17 de enero  
13, 14, 20 y 21 de febrero  
12, 13, 19 y 20 de marzo  
16, 17, 23 y 24 de abril
- Curso: 3D VIZ Básico: 9, 10, 16 y 17 de enero  
13, 14, 20 y 21 de febrero  
12, 13, 19 y 20 de marzo  
16, 17, 23 y 24 de abril
- Curso: 3D VIZ Avanzado: 23, 24, 30 y 31 de enero  
27 y 28 de febrero, y  
5 y 6 de marzo  
26 y 27 de marzo, y  
2 y 3 de abril
- Curso: Architectural Desktop: 9, 10, 16 y 17 de enero  
13, 14, 20 y 21 de febrero  
12, 13, 19 y 20 de marzo  
16, 17, 23 y 24 de abril
- Curso: Opus Olé: 23, 24, 30 y 31 de enero  
27 y 28 de febrero, y  
5 y 6 de marzo  
26 y 27 de marzo, y  
1 y 3 de abril
- Curso: Photoshop: 30 y 31 de enero  
5 y 6 de marzo  
2 y 3 de abril

## HUMANIDADES

- Diplomado en Traducción
- I. Dos lenguas en contraste: 20 y 21 de febrero
  - II. Introducción al análisis de texto: 5 y 6 de marzo
  - III. El impacto de las diferencias socioculturales en el proceso de traducción: 19 y 20 de marzo
  - IV. Estrategias de traducción: 26 y 27 de marzo
  - V. Estilística: 16 y 17 de abril
- Cursos de Idiomas:
- Alemán: 19 de enero  
Chino-Mandarin: 19 de enero  
Japonés: 19 de enero  
Italiano: 19 de enero  
Francés: 19 de enero  
Portugués: 19 de enero  
Latín: 19 de enero  
Ruso: 19 de enero
- Curso: TOEFL Preparation: 27 de enero
- Curso: Mi Tarjeta de Presentación:  
Ortografía y Redacción: 31 de enero
- Curso: Introducción a la Música: su Historia, su Análisis y su Valor para el Ser Humano: 9 de febrero
- Seminario en Artes Visuales
- I. El Mundo Antiguo: 27 de ene., y 3, 10 y 17 de feb.
  - II. La Edad Media: 24 de feb., y 2, 9 y 15 de mar.
  - III. El Renacimiento: 23 y 30 de mar., y 20 y 27 de abr.
- Seminario en Estudios Latinoamericanos
- I. Estudios culturales: Época prehispánica y colonial: 26 de ene., y 2, 9 y 16 de feb.
  - II. Historia de América Latina y el Caribe: 23 de feb., y 1, 8 y 15 de mar.
  - III. Historia del arte latinoamericano: 22 y 29 de marzo, y 19 y 26 de abril
- Seminario: Técnicas de Investigación Social: 14 de febrero
- Taller de Pronunciación y Conversación en Inglés: 26 de enero
- ## INGENIERÍA
- Diplomado en Administración de Proyectos
14. Planeación estratégica: 26 y 27 de febrero
  5. Dirección de equipos de alto desempeño: del 25 al 27 de marzo
  15. Proyecto de especialidad: 15 y 16 de abril
- Certificación de Seis Sigma con Certificación Internacional
- Green Belt:
6. Control: 23 y 24 de enero
- I. Introducción a Seis Sigma: 20 y 21 de febrero
2. Definición: 12 y 13 de marzo
  3. Medición: 16 y 17 de abril
- Black Belt:
5. Control: del 26 al 30 de enero
  1. Definición: del 17 al 19 de marzo
  2. Medición: del 19 al 23 de abril
- Diplomado en Ingeniería de la Producción
- I. Análisis y solución de problemas: 20 y 21 de febrero
  2. Administración visual: 19 y 20 de marzo
- Diplomado en Ingeniería de Manufactura
1. Diseño e innovación de productos: 27 y 28 de febrero
  2. Estadística para manufactura de Seis Sigma: 26 y 27 de marzo
- Diplomado en Supply Chain Management. SCM (Administración de la Cadena de Suministro)
- I. Cadena de suministro-Introducción y conceptos: 5 y 6 de marzo
  2. Estrategias para la implementación de un exitoso SCM: 16 y 17 de abril

- Diplomado en Lean Manufacturing (Manufactura Esbelta)
4. Herramientas modernas de manufactura: 23 y 24 de enero
  - I. Sistema de pensamiento esbelta: 13 y 14 de febrero
  2. Manufactura esbelta: 5 y 6 de marzo
  3. Modelo de factor humano: 26 y 27 de marzo
  4. Herramientas modernas de manufactura: 2 y 3 de abril
- Diplomado en Automatización e Integración de la Manufactura
- I. Visión estratégica: del 12 al 14 de febrero
  2. Automatización de procesos continuos: del 4 al 6 de marzo
  - 3- Diseño de automatismos lógicos de control: del 25 al 27 de marzo
- Curso: Coordinación Efectiva de Proyectos: del 12 al 14 de febrero
- Curso: KANBAN:
- Eliminación de tiempo y desperdicio en fabricación: 5 y 6 de marzo
- Curso: SHED: Velocidad de cambio, flexibilidad en líneas de producción: 2 y 3 de abril
- Curso: La actitud: La llave para un servicio de excelencia: 12 y 13 de marzo
- ## MEDIO AMBIENTE
- Diplomado en Calidad Ambiental (20a. edición)
- Módulo 1, Medio ambiente y desarrollo sostenible: 25 y 26 de marzo
- Curso-Taller de Documentación y Auditoría Interna ISO-14001: 22, 23, 24 y 25 de marzo
- Curso: Auditor Líder ISO-14000 ANSI-RAB/BSI): del 26 al 30 de enero
- Curso: Gestión de Materiales y Residuos Peligrosos: 17, 18 y 19 de marzo
- Curso-Taller de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC): 29 y 30 de enero
- Curso-Taller de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC) para Consultores: 12 y 13 de febrero
- ## SEGURIDAD INDUSTRIAL
- Diplomado en Seguridad, Higiene y Salud Ocupacional
- Módulo 1. Normalidad; 19 y 20 de marzo
- Módulo 2, Métodos cuantitativos aplicados a la prevención de accidentes: 26 y 27 de marzo
- Módulo 3, Administración de la seguridad en la empresa: 2 y 3 de abril
- Diplomado en Prevención y Combate de Incendios: 16 de abril
- Curso de Ergonomía Industrial: 28, 29 y 30 de enero
- Curso: Sistema de Evaluación de la Discapacidad y su Integración en la Empresa: 17 y 18 de febrero
- Curso: Auditorías Administrativas en Seguridad: 16, 17 y 18 de marzo
- Curso: Taller para Disminución de Cuotas del IMSS: 24 y 25 de marzo

<http://extension.mty.itesm.mx/sirec/>

# DIRECTORIO



## DIRECCIÓN DE EXTENSIÓN Y VINCULACIÓN

JAIME BONILLA RÍOS, DIRECTOR  
jbonilla@itesm.mx  
CETEC Nivel IV Torre Norte  
Tel.: (01-81)83.58.20.00 Fax: (01-81)83.28.41.23

## DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

DR. FRANCISCO CANTÚ ORTIZ, DIRECTOR  
fcantu@itesm.mx  
CETEC Nivel V Torre Sur  
Tel.: (01-81) 83.28.41.82 Fax: (01-81) 83.28.41.98

## Programa de Graduados en Electrónica, Computación, Información y Comunicaciones

DR. DAVID GARZA SALAZAR, DIRECTOR  
dgarza@itesm.mx  
Aulas IV 253,  
Tel.: (01-81)83.58.20.00, Exts. 5010 y 5011, Fax: Ext. 5011

## Programa de Graduados en Humanidades y Ciencias Sociales

DRA. GABRIELA PEDROZA, DIRECTORA  
gpedroza@itesm.mx  
Edificio CIAP, 3er piso, 301-A3,  
Tels. y Fax: (01-81)83.58.20.00, Ext. 4651, Fax: (01-81) 81.58.22.52

## Programa de Graduados en Ingeniería

DR. FEDERICO VIRAMONTES BROWN, DIRECTOR  
f.viramontes@itesm.mx  
Aulas IV 441,  
3.20.00, Exts. 5005 y 5006, Fax: (01-81) 83.59.72.92

## Centro de Automatización Industrial

DR. CARLOS NARVÁEZ CASTELLANOS, DIRECTOR  
cnarvaez@itesm.mx  
Aulas VII 3er. piso, Ofna. 322,  
Tel.: (01-81)83.58.20.00, Exts. 5475 y 5476, Fax: (01-81)83.7.8.40.77

## Centro de Biotecnología

DR. MARIO MOISÉS ÁLVAREZ, DIRECTOR  
mario.alvarez@itesm.mx  
CEDES Nivel VI,  
Tel.: (01-81)83.58.20.00, Ext. 5061, Fax: (01-81)83.2.8.41.36

## Centro de Calidad

DR. HUMBERTO CANTÚ DELGADO, DIRECTOR  
hcantu@itesm.mx  
CEDES Nivel III,  
Tel.: (01-81)83.58.20.00, Exts. 5160 y 5161, Fax: (01-81)83.58.07.71

## Centro de Calidad Ambiental

DR. MIGUEL ÁNGEL ROMERO OGAWA, DIRECTOR  
mromero@itesm.mx  
CEDES Nivel V,  
Tels.: (01-81)83.28.41.41, y 83.58.20.00, Ext. 5019, Fax: (01-81) 83.59.62.80

## Centro de Competencias en Sistemas de Información

M.C. JOSÉ LUIS FIGUEROA MILLÁN, DIRECTOR  
jose.luis.figueroa@itesm.mx  
CETEC Nivel VII Torre Norte,  
Tels.: (01-81)83.28.41.83, y 83.58.20.00, Ext. 5007, Fax: 83.28.44.44

## Centro de Diseño e Innovación de Productos

DR. ALBERTO HERNÁNDEZ LUNA, DIRECTOR  
alberto.hernandez@itesm.mx  
CETEC Nivel IV Torre Norte,  
Tel.: (01-81)83.58.20.00, Ext. 5112, Fax: (01-81) 83.28.40.05

## Centro de Diseño y Construcción

DR. FRANCISCO YEOMANS REYNA, DIRECTOR  
fyeomans@itesm.mx  
Edificio Laboratorios DIA, 2° piso, Ofna. 206,  
Tel. y Fax: (01-81)83.58.20.00, Exts. 5370 y 5371

## Centro de Electrónica y Telecomunicaciones

DR. DAVID MUÑOZ RODRÍGUEZ, DIRECTOR  
dmunoz@itesm.mx  
CETEC Nivel VII Torre Sur,  
Tel.: (01-81)83.58.20.00, Ext. 5027, Fax: (01-81) 83.59.72.11

## Centro de Energía Solar

DR. JOSÉ A. MANRIQUE, DIRECTOR  
jmanriq@itesm.mx  
Aulas IV 356,  
Tel. y Fax: (01-81)83.58.20.00, Ext. 5446

## Centro de Estudios del Agua

DR. BELZAHET TREVIÑO, DIRECTOR  
btrevino@itesm.mx  
Aulas VII, Ofna. 313,  
Tel.: (01-81) 83.58.20.00, Ext. 5561, Fax: Ext. 5563

## Centro de Estudios de Energía

DR. ARMANDO R. LLAMAS TERRÉS, DIRECTOR  
allamas@itesm.mx  
Edificio Laboratorios DIA, 1er piso, Ofna. 106,  
Tel. y Fax: (01-81) 83.58.14.00, Ext. 5420

## Centro de Estudios Estratégicos

CEDES NIVELES IX, X Y XI  
Tels.: (01-81) 83.28.42.95, y  
83.58.20.00, Exts. 3901 y 3915,  
Fax: (01-81) 83.28.42.72

## Centro de Investigación en Comunicación e Información

DR. JOSÉ CARLOS LOZANO RENDÓN, DIRECTOR  
jclozano@itesm.mx  
Edificio CIAP, 2° piso, 225-BI,  
Tel.: (01-81) 81.58.22.68, Fax: (01-81) 83.28.41.98

## Centro de Investigación en Informática

M.A. JORGE GARZA MURILLO, DIRECTOR  
garza.jorge@itesm.mx  
CETEC Nivel VI Torre Norte,  
Tel.: (01-81)83.58.20.00, Exts. 5075 y 5076, Fax: (01-81)83.28.10.81

## Centro de Investigación y Extensión de la División de Ciencias de la Salud

DR. FEDERICO RAMOS RUIZ, DIRECTOR  
frames@itesm.mx  
Escuela de Medicina-Tecnológico de Monterrey,  
Tel. y Fax: (01-81)83.33.11.21

## Centro JURICI

Lic. MARLON LÓPEZ ZAPATA, DIRECTOR  
marlon@itesm.mx  
Aulas VII Sótano,  
Tel.: (01-81)83.58.20.00, Ext. 4394, Fax: (01-81)83.58.20.00, Ext. 4391

## Centro de Óptica

DR. ALFONSO SERRANO, DIRECTOR  
serrano@itesm.mx  
Aulas II, 1er. piso,  
Tel.: (01-81)83.58.20.00, Exts. 4640 y 4641, Fax: (01-81) 83.59.17.71

## Centro de Sistemas de Conocimiento

DR. FRANCISCO JAVIER CARRILLO GAMBOA, DIRECTOR  
ficarrillo@itesm.mx  
CETEC Nivel III Torre Norte,  
Tel.: (01-81)83.58.20.00, Exts. 5202 y 5206, Fax: (01-81) 83.59.15.38

## Centro de Sistemas Integrados de Manufactura

DR. MARIO ALBERTO MARTÍNEZ HERNÁNDEZ, DIRECTOR  
martinez@itesm.mx  
CETEC Nivel V Torre Norte,  
Tel.: (01-81)83.58.20.00, Exts. 5106 y 5117, Fax: (01-81)83.58.12.09

## Centro de Sistemas Inteligentes

DR. ROGELIO SOTO, DIRECTOR  
rsoto@itesm.mx  
CETEC Nivel V Torre Sur,  
Tel.: (01-81)83.58.20.00, Exts. 5130 y 5131, Fax: (01-81)83.28.11.89

## Departamento de Proyectos y Seguridad Industrial

M.A. MARCO LEDESMA LOERA, DIRECTOR  
mledesma@itesm.mx  
Campus Norte, Edificio D, 115,  
Tel.: (01-81) 83.58.20.00, Ext. 5046, Fax: (01-81) 83.28.40.71

## Escuela de Graduados en Administración y Dirección de Empresas, EGAE

DR. JAIME ALONSO GÓMEZ AGUIRRE, DIRECTOR  
jagomez@itesm.mx  
Rufino Tamayo S/N con Av. Fundadores, Col. Valle Oriente  
Tel.: (01-81) 86.25.60.01, Fax: (01-81)86.25.60.26

## Escuela de Graduados en Administración Pública y Política Pública, EGAP

DR. BERNARDO GONZÁLEZ ARÉCHIGA, DIRECTOR  
bgarechiga@itesm.mx  
Edificio CEDES, 11° piso,  
Tel.: (01-81)86.25.62.90, y 86.25.60.00, Ext. 6290, Fax: 83.28.41.66





**TECNOLÓGICO  
DE MONTERREY®**

# **Optimiza tu potencial**

**Posgrados del  
Tecnológico de Monterrey**

**CAMPUS MONTERREY**

**<http://posgrados.mty.itesm.mx/> • [posgradosmonterrey@itesm.mx](mailto:posgradosmonterrey@itesm.mx)  
Tel.: (81) 8359-6356 • Del interior de la República: 01-800-MAESTRIA**

# Educación Continua

## Febrero-Julio 2004



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



**TECNOLOGICO  
DE MONTERREY®**