

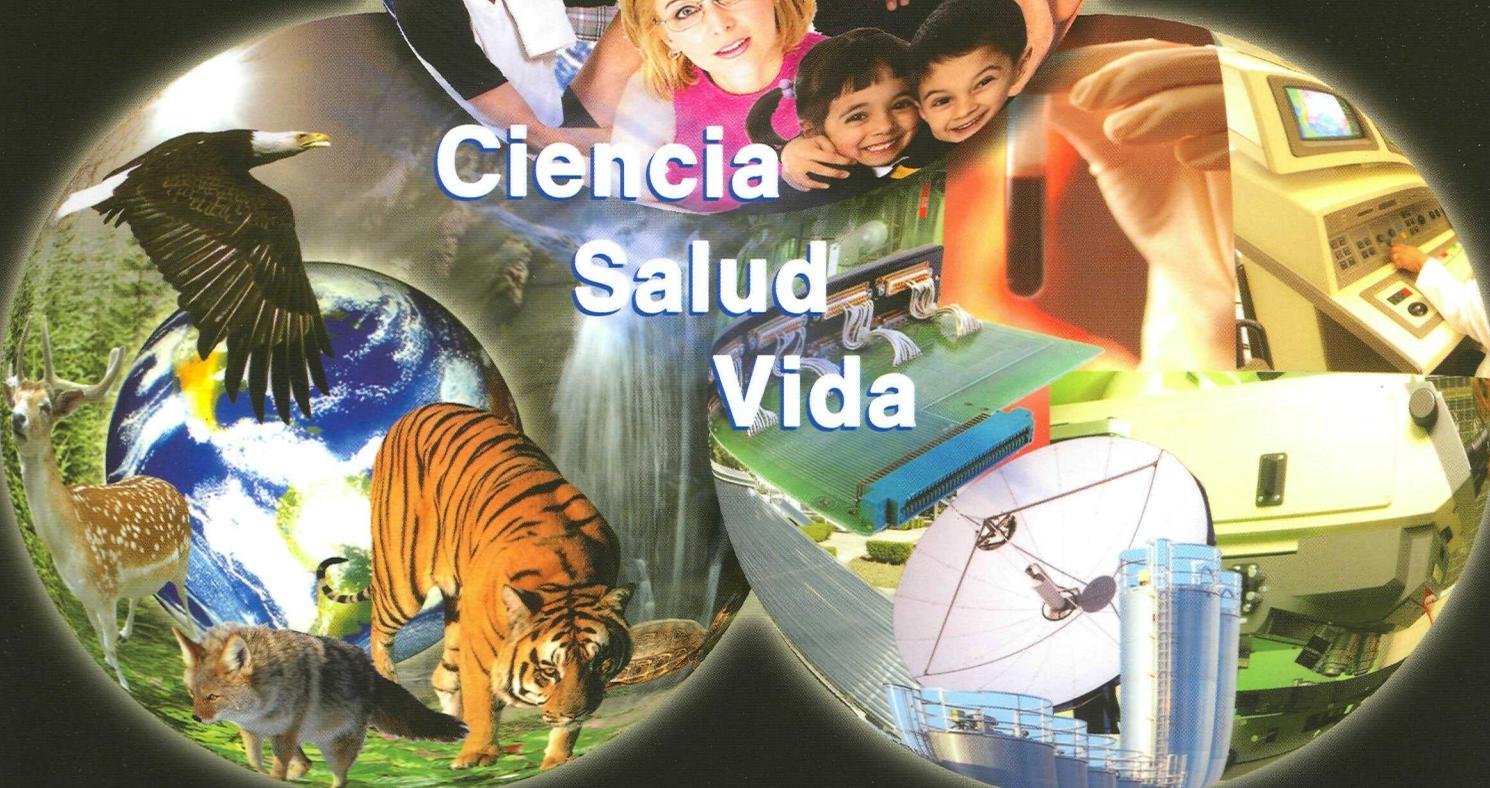
TRANSFERENCIA

POSGRADO, INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN EN EL CAMPUS MONTERREY

Año 19 • Número 75 • Julio de 2006



Ciencia
Salud
Vida





TECNOLÓGICO
DE MONTERREY.



"Aprendiendo el arte de innovar generando nuevos negocios desde Latinoamérica para el mundo"



"Haciendo de la innovación mi tradición"

Objetivo

Formar personas capaces de generar e implementar propuestas de nuevos negocios basadas en proyección e integración de tecnología.

Dirigido a

Emprendedores y profesionistas de todas las especialidades que deseen crear una nueva unidad de negocio o lanzar un nuevo producto al mercado.

Programa

- 13 meses de tiempo completo.
- 2 semestres de generación y desarrollo en el Tecnológico de Monterrey y 1 semestre de refinación y proyección en Babson College.
- Aprendizaje basado en su proyecto de negocio.
- Guía de mentores internacionales expertos en distintas disciplinas.

En 13 meses se obtiene

- 1) Una propuesta grado inversión de un negocio validado internacionalmente.
- 2) Dos grados académicos / dos diplomas.
 - a. Tecnológico de Monterrey
 - b. Babson College
- 3) El Primer año de MBA acreditado por Babson

Informes:
Ing. Flavio Marín Flores, Director Business Landscaping • fmarin@itesm.mx • 83 58 2000 ext. 5253

Producto elaborado por la Dirección de Mercadotecnia de la RZM

Nos exigimos ser mejores.

Becas y financiamiento para estudios de posgrado

El Campus Monterrey del Tecnológico busca conjuntar en sus filas a lo mejor del talento intelectual y humano –independientemente de su nacionalidad- por lo que dispone de diferentes formas de apoyo, becas y financiamiento para que los profesionales que deseen perfeccionarse y especializarse en un área del conocimiento, sean parte de su estudiantado:

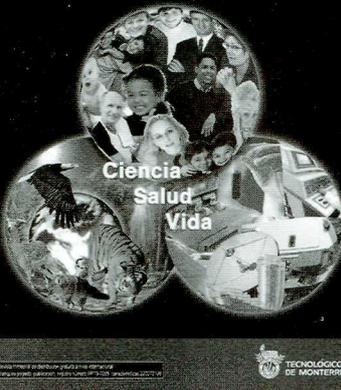
ESQUEMAS	NÚMERO DE ESTUDIANTES APOYADOS	MAYORES INFORMES
Beca de Excelencia	522	Departamento de Becas y Financiamientos de Posgrado Tel.: (01-81) 8158.20.50, y 8358.20.00, Ext. 5017 Correo electrónico: ofp@itesm.mx http://www.mty.itesm.mx/posgrado/financiamiento
Beca EGADE	153	
Beca EGAP	137	
Beca Doctoral	50	
Fondo FAPPI/Delta	95	
Beca para la Ciencia, Tecnología y las Humanidades (CTH)	70	
Programa de Becarios de Investigación y Docencia	338	
Programa de Asistentes de Apoyo, Investigación y Docencia	34	

Consulta las opciones que el Tecnológico de Monterrey tiene para ti en:

<http://www.mty.itesm.mx/posgrado/financiamiento>



TECNOLÓGICO
DE MONTERREY®



Ciencia. Salud. Vida.

Toda investigación y avance que el ser humano imprima sobre la ciencia y el conocimiento es -hoy en día- insoslayable a dos cuestiones fundamentales: el pensamiento innovador, que boque al descubrimiento y a planteamientos frescos, diferentes, creativos, que abran fuentes de trabajo y contribuyan a la economía de una localidad; y el sustentar dicha gestión en el cuidado y salud de la naturaleza y su entorno tomando como centro al ser humano. ¿Qué bien máximo obtendremos? La vida, en la más perfecta de sus acepciones.

DIRECTOR DE LA DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO
Dr. Francisco Cantú Ortiz

DIRECTORA DEL DEPARTAMENTO DE DIFUSIÓN PARA LA INVESTIGACIÓN Y EL POSGRADO
M.C. Yebel Durón Villaseñor

DIRECTORA EDITORIAL EMÉRITA
M.E. Susan Fortenbaugh

DIRECTORA EDITORIAL
M.C. Iuana Boderio Murillo

DISEÑO Y PRODUCCIÓN
M.C. Yolanda Seáñez Martínez
Lic. Yolanda E. Castillo Gómez

COLABORADOR
M.E. Humberto Cantisani Montemayor

PORTADA
M.C. Yolanda Seáñez Martínez

FOTOGRAFÍA
Departamento de Difusión para la Investigación y el Posgrado

VERSIÓN ELECTRÓNICA
<http://transferencia.mty.itesm.mx/>

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 para la Investigación y el Posgrado, CETEC, Torre Sur Nivel IV, Teléfonos: (01-81) 3328.44.14, y 8358.14.00, Exts. 5074, 5068, 5069 y 5077. Av. Eugenio Garza Sada #2501 Sur, Monterrey, N. L., C.P. 64849. • Correo electrónico: transferencia.mty@itesm.mx • Esta edición apareció el 10 de julio de 2006. Su distribución es gratuita tanto en México como en el extranjero y consta de 2,850 ejemplares. • Este número se imprimió en los talleres de Impresora Grafyady, Chihuahua #220, Col. Independencia, Monterrey, N.L., Tel.: (01-81) 81.90.28.31 • Certificados de licitud 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, registro número PP19-0005, características 220272126.

CONTENIDO

NOTAS GENERALES

- 2 Ciencia. Salud. Vida. CAMPUS DE LA SALUD
4 Profesor de Innovación en Diseño y Tecnología recibe nombramiento en grupo de trabajo con alcance mundial
5 Nuevas perspectivas de solución para problemas ambientales: Investigan y hacen pruebas con vehículo híbrido
6 CIDYT se erige como centro de entrenamiento autorizado en diseño tridimensional
7 Impulso a competitividad de PyMEs de Nuevo León mediante solución innovadora de problemas
9 "Energía y clima, una perspectiva empresarial"
10 Casas, Plazas y Universidades: La identidad de quienes los transitan
11 Los retos del sector de energía y el marco legal en México
13 Prolífica labor editorial de profesores. Libros: *Hacia un desarrollo basado en el conocimiento*, *Criticizing Global Governance*, *La guerra contra el terror. Estados Unidos, Afganistán y la lucha contra el terrorismo*, *Los estados mexicanos. Sus activos y su dinamismo económico y social. Simulación y análisis de sistemas con ProModel*, y *La comunicación en México: Diagnósticos, balances y retos*.
15 Desde las Cátedras:
 Un dado que se multiplica y se convierte
 Capacitación para transformar ideas en negocios sustentables de base tecnológica
16 Nueva Cátedra investigará sobre el uso de las tecnologías de información en los servicios de gobierno
17 Centros de investigación tienen nuevos directores

EN EL POSGRADO

- 18 Calidad en la especialización y atención médica une a la Secretaría de Salud del Estado de Nuevo León y al Tecnológico de Monterrey
20 Babson College y el Tecnológico de Monterrey crean innovador programa de posgrado para generar empresas
21 Tesis presentadas por estudiantes de Posgrado del Campus Monterrey en mayo de 2006
23 TRABAJO DE TESIS: Óptica
Estudio de un resonador óptico inestable para la generación de haces Bessel adifraccionales
Raúl I. Hernández Aranda

EN LA INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN

- 25 FUENTES RENOVABLES DE ENERGÍA: BIOCOMBUSTIBLES
Las posibilidades de la planta vegetal *Jatropha curcas* como fuente de combustible
El Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey y el Instituto Politécnico Nacional conjuntan esfuerzos para evaluar el potencial de la Jatropha curcas, arbusto de origen mexicano cuya semilla tiene un gran contenido de aceite, además de otras características, que la hacen atractiva para la producción del biocombustible: biodisel.
CENTRO DE ESTUDIOS DE ENERGÍA • *Armando Llamas, Jorge Martínez Herrera y Aníbal Morones*
27 QUÍMICA
Química de productos naturales: de la planta al fármaco
Investigadores del Departamento de Química del Campus Monterrey han aislado y caracterizado productos naturales/es provenientes de plantas mexicanas, algunos con uso potencial en la síntesis de fármacos.
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA • *Elsa Guajardo, Yanel de Moral y Paulina Concha*
29 EDUCACIÓN DE LA FÍSICA
Evaluación del curso de Física 3 bajo un esquema de investigación
En este trabajo se presenta un estudio de la evaluación de la instrucción y se muestra como ejemplo resultados del curso Física 3 (Electricidad y magnetismo) en el Departamento de Física.
DEPARTAMENTO DE FÍSICA • *Genaro Zavala Enriquez y Hugo Alarcón Opazo*
31 ÉTICA
Aproximaciones a la Persona Humana desde un sistema de interrelaciones
Este documento es una novedosa posibilidad para reflexionar desde el sentido antropológico, ético y pedagógico sobre el maravilloso instante de eternidad que nos toca a cada uno vivir.
DEPARTAMENTO DE FORMACIÓN ÉTICA • *Rafael De Gasperin Gasperin*

33 DIRECTORIO DE POSGRADO

35 DIRECTORIO DE CÁTEDRAS DE INVESTIGACIÓN

36 DIRECTORIO DE CENTROS DE INVESTIGACIÓN

Ciencia. Salud. Vida. CAMPUS DE LA SALUD



La Misión 2015 del Tecnológico de Monterrey, producto de la reflexión y el intelecto de los miembros de la colectividad del Tecnológico, promulgó uno de sus compromisos más profundos y altruistas: Participar en forma activa en la transformación de la sociedad, particularmente en el sector salud, a nivel nacional e internacional, para beneficiar la calidad de vida de las comunidades. En comunión con esta responsabilidad se gestó el proyecto Campus de la Salud, que buscará cumplir con los objetivos de preservación, prolongación y mejoramiento de la calidad de vida de los seres humanos, sustentado en tres pilares: Ciencia, Salud y Vida.



Preparación e investigación en pro del bienestar del ser humano



Panorámica de las instalaciones del Campus de la Salud

Esta máxima dirigirá la preparación académica, la investigación, creación y transferencia de conocimiento y el servicio, en este magno esfuerzo que se concreta a través de las entidades que lo integran con propósitos puntuales:

- La Escuela de Medicina, que forma líderes para la salud comprometidos con la sociedad.
- El Hospital San José Tec de Monterrey, que brinda servicios de la mejor calidad e incentiva modelos de atención innovadores.
- El Centro de Innovación y Transferencia en Salud, CITES, que promoverá el desarrollo de modelos de investigación innovadores en el cuidado de la salud.
- La Fundación Santos y De la Garza Evia, que proporciona servicios de salud a personas de escasos recursos.
- El Cuerpo Médico, comprometido con la calidad y la excelencia en la práctica médica, abocado al beneficio de sus pacientes.

De este modo, el Campus de la Salud -presentado por el Dr. Rafael Rangel Sostman, rector del Sistema Tecnológico- "articulará los esfuerzos del Tecnológico de Monterrey relacionados con la salud humana, para asegurar la calidad académica y enriquecer el modelo educativo, impulsar y enfocar la investigación y el posgrado y establecer centros de transferencia del conocimiento para el desarrollo social sostenible", enfatizó el Ing. Eliseo Vázquez Orozco, presidente del Consejo y director general del Campus de la Salud.

Con una fuerte inversión en millones de dólares, se pretende crear el ambiente y las condiciones adecuadas para que, mancomunadamente, este Campus junto al Centro de Biotecnología

(próximo a inaugurarse oficialmente), formen un "gran *cluster* de investigación que nos llevará a una nueva era en la que tendremos participación activa [...] toda vez que las ciencias de la vida en las universidades están uniendo áreas multidisciplinarias como la biología, la medicina, la mecánica", afirmó el Dr. Rangel Sostman.

Dentro de este contexto, la cooperación con instituciones líderes es básica para responder de manera oportuna a los retos de investigación y desarrollo, innovar los métodos para preparar a los profesionales de la salud y consolidar la práctica médica integral. En esta directriz se realizó una alianza estratégica con Johnson & Johnson: un convenio de colaboración sobre la inversión en el equipamiento del CITES, cuyos directivos visitaron el Tecnológico el 9 de marzo para confirmar el abastecimiento (al Tecnológico) de la más alta tecnología médica de la que se beneficiarán específicamente los estudiantes de la División en Ciencias de la Salud ya que se equipará el Laboratorio de Habilidades Quirúrgicas Endovasculares, importante "en la aplicación de nuevas tecnologías médicas para México y América Latina", señaló el Dr. Martín Hernández, director de la Escuela de Medicina del Tecnológico de Monterrey y del CITES.

En suma, el integrar estos actores: la Escuela de Medicina, el Hospital San José Tec de Monterrey, el CITES, la Fundación Santos y De la Garza Evia y el Cuerpo Médico, constituye, en palabras del Dr. Hernández, "un proyecto de visión más amplio" de generación de "un modelo único en Latinoamérica [que establece] un compromiso cabal con la educación, la investigación y la atención a pacientes [...]; es construir el sueño donde la ciencia, la salud y la vida se conjuntan y logran expresarse como una realidad plena para beneficio de la sociedad". •••

Profesor de Innovación en Diseño y Tecnología recibe nombramiento en grupo de trabajo con alcance mundial

E

l Dr. Noel León Rovira, profesor del Centro de Innovación en Diseño y Tecnología y director de la Cátedra de Investigación en Creatividad, Inventiva e Innovación en Ingeniería, fue nombrado presidente del comité ejecutivo del grupo de trabajo WG 5.4 para la Innovación Asistida por Computadora-Computer Aided Innovation (CAI). La entidad pertenece al área de Aplicaciones Computacionales en Tecnología dentro de la Federación Internacional para el Procesamiento de la Información (IFIP) de la UNESCO. La IFIP tiene representantes en 55 países de los cinco continentes y apoya a la realización de más de 100 conferencias y eventos al año.

Los objetivos de WG 5.4 satisfacen las necesidades tanto de la comunidad académica: al identificar los fundamentos científicos del software CAI (evaluando efectividad y eficiencia), el estado del arte y las tendencias de este software (enfocándose en el proceso de creación de productos de punta a punta o *end-to-end*) como las del sector industrial: en lo que respecta a herramientas y metodologías para asegurar la factibilidad y el éxito de las innovaciones a través de la discusión de aspectos organizacionales, tecnológicos y cognitivos involucrados. Promoverá también la realización de congresos, seminarios y talleres relacionados con el CAI y pondrá en contacto a administradores, ingenieros, científicos y académicos interesados por impulsar el desarrollo de esta nueva clase de herramientas y metodologías.

El CAI es una evolución del Diseño Asistido por Computadora, la Manufactura Asistida por Computadora y la Ingeniería Asistida por Computadora (CAD/CAM/CAE, por sus siglas en inglés). Provee herramientas y metodologías, a través del uso de software, esenciales para el nuevo desarrollo de productos (NPD, siglas en inglés de New Product Development) al proveer guías para grupos de trabajo dentro de la complejidad de los mercados del mundo de hoy. NPD surge como resultante de la transición de productos basa-

dos en recursos a productos basados en conocimiento, esto es, productos en los que factores como la innovación y la creatividad son de suma importancia. Este cambio del denominado en inglés Engineering Desktop involucra la administración del conocimiento y la administración del ciclo de vida del producto y procura el bienestar del medio ambiente, sin dañarlo. El CAI toma muchas de sus bases en la Teoría para Resolver Problemas de Inventiva-Theory of Inventive Problem Solving (TRIZ).

Los vicepresidentes del comité ejecutivo del WG 5.4 son los doctores Gaetano Cascini, de la Universidad de los Estudios de Florencia (Italia), Tan Runhua, de la Universidad de Tecnología de Hebei (China), Su Kyeong Cho, de Daimler-Chrysler Corp. (EEUU). El otro miembro del comité ejecutivo del WG 5.4 es la Profa. Dra. Jivka Ovtcharova, directora del Instituto para la Utilización de la Computación en Diseño Ingenieril y Planeación (RPK, de sus siglas en alemán) de la Universidad de Karlsruhe, Alemania, quien se encarga del Taskforce 7th. Framework, con vista a integrar las labores del grupo en este importante contexto de la Unión Europea.

Para el Dr. Noel León Rovira -cuyo currículo incluye la obtención del grado doctoral en Ingeniería Mecánica por la Universidad Técnica de Dresden, Alemania, labores por más de 12 años en el Campus Monterrey, catedrático de la Maestría en Sistemas de Manufactura y miembro del Sistema Nacional de Investigadores Nivel III- este nombramiento significa "un gran honor, a la vez que una gran responsabilidad y también una excelente oportunidad de

contribuir al desarrollo de estos nuevos conceptos, especialmente el hecho de que la estructura de IFIP TC-5 (Technical Committee-5) abarca todos los continentes permitiendo que el WG 5.4 tenga 33 distinguidos representantes de los hemisferios quienes con su trabajo científico realizan contribuciones relevantes a esta tecnología emergente". •••



Nuevas perspectivas de solución para problemas ambientales: Investigan y hacen pruebas con vehículo híbrido

Los resultados de la investigación que el Centro de Tecnología Limpia (CTL) del Centro de Calidad Ambiental del Campus Monterrey realiza con un vehículo de tecnología híbrida Honda Civic IMA 2006 podrán arrojar datos importantes que aporten un panorama más claro del impacto que pudiera tener esta tecnología en la reducción de la contaminación del aire. El convenio que impulsa tal investigación fue firmado el pasado 14 de febrero en ceremonia presidida por el Lic. Rubén Reséndiz, director de Relaciones Públicas y Gubernamentales de Honda de México y el Dr. Alberto Bustani Adem, rector de la Zona Metropolitana de Monterrey del Tecnológico.

"Este proyecto es importante para la comunidad del Tecnológico ya que permite a profesores y estudiantes entrar en contacto con una tecnología con amplio potencial de desarrollo y convierte al Instituto en la primera entidad educativa del país en tener un acercamiento de esta índole", afirmó el Dr. Alberto Mendoza, director del CTL. Se trata de un acercamiento que incluye además un fondo semilla para la investigación y pruebas del desempeño ambiental en condiciones reales de manejo del vehículo, otorgado en comodato, cuyo modelo integra dos motores: uno de combustión interna a gasolina y uno eléctrico.

Dichas pruebas tienen radical importancia cuando "la contaminación del aire en Monterrey está llegando a niveles altamente preocupantes. Solamente el año pasado, en 38% de los días se presentaron concentraciones por encima de los estándares de calidad del aire", explicó el Dr. Mendoza. Frente a esto se trabaja en "un protocolo de investigación el cual permitirá definir condiciones típicas de manejo en la ciudad y desarrollar el diseño de las pruebas de manejo que se realizarán", afirmó el directivo, agregando que "el vehículo se instrumentará con equipo capaz de medir en tiempo real, segundo a segundo, las emisiones de monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO₂), óxidos de nitrógeno (NO_x), hidrocarburos no quemados (HC) y los niveles de oxígeno (O₂) en los gases de escape".

En esencia, la problemática en torno a las emisiones vehiculares contaminantes del medio ambiente y su posible reducción a raíz de las investigaciones con el vehículo híbrido parten de que los datos que ofrecen los fabricantes de los automotores son obtenidos de pruebas efectuadas en medios geográficos disímiles al mexicano, con tal cantidad de variables que pueden influir sobre las especificaciones de desempeño: la cultura de manejo, las grandes autopistas y vías rápidas frente a calles o avenidas pequeñas y/o congestionadas, las condiciones de manejo (fluído o freno/arranque), las condiciones climáticas, etc.



Foto: Comunicación y Relaciones Públicas ZMM

Ante esto, los estudios comprenderán, además de la caracterización de los gases de escape, la toma de mediciones de parámetros del motor, como son: temperatura del aceite, revoluciones por minuto, consumo de gasolina, entre otros. Con esta información, se formularán factores de emisión para el vehículo los cuales se compararán con lo reportado en las fuentes de información especializadas, para encontrar diferencias y similitudes. Finalmente, se evaluarán de manera cualitativa las implicaciones de los cambios en las emisiones sobre la calidad del aire de la región y, por ende, sobre la salud de los habitantes de Monterrey. Estos estudios están apoyados financieramente por el fondo semilla otorgado por Honda de México.

En concreto, se estima:

- Ver el desempeño real de este vehículo, en condiciones climáticas, geográficas y culturales regiomentanas.
- Estimar las emisiones contaminantes que se dan en el manejo de un vehículo híbrido, en Monterrey.

La obtención de estos datos -que se proyecta sirvan como aproximaciones de lo que se esperaría encontrar en el parque automotor de la ciudad- servirá, de manera final, para tener parámetros más realistas y tomar mejores decisiones en el campo de las políticas públicas en materia de medio ambiente.

En 2005, la empresa automotriz Honda de México presentó el primer automóvil híbrido en el país (Honda Civic IMA 2006) y en el semestre de agosto-diciembre de 2005 se realizó satisfactoriamente una prueba con la unidad desde Monterrey hasta el Campus Estado de México del Tecnológico, haciendo escala en San Luis Potosí. El recorrido se hizo con un solo tanque de gasolina y sin exceder velocidades establecidas para carretera. Esta sinergia entre Honda y el Tecnológico fue promovida por el Ing. Flavio Marín, coordinador de Business Landscaping Institute, unidad del Campus Monterrey, quien además organiza un concurso orientado a los estudiantes para que exploren proyectos innovadores de promoción y uso de tecnologías sustentables, tomando como referencia la tecnología híbrida en vehículos automotores. •••

CIDYT se erige como centro de entrenamiento autorizado en diseño tridimensional

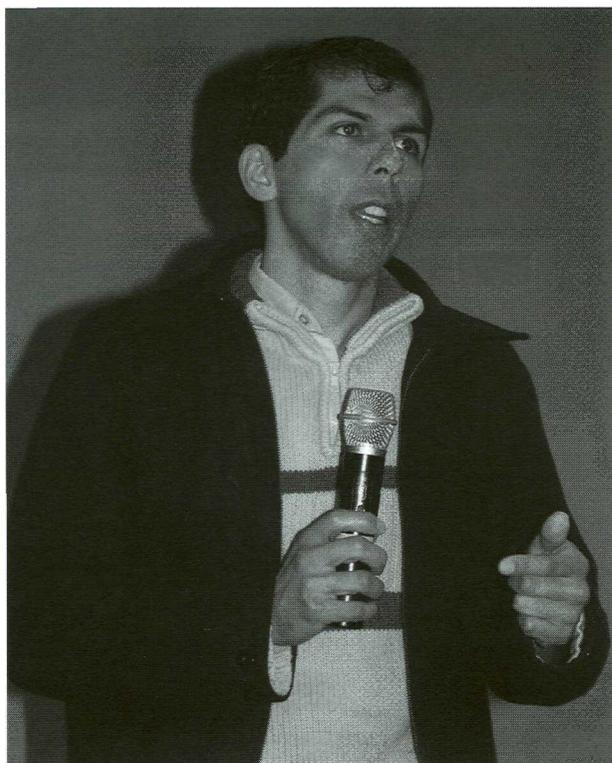


La empresa Parametric Technology Corporation (PTC) y el Campus Monterrey del Tecnológico, a través del Centro de Innovación en Diseño y Tecnología (CIDYT), suscribieron un convenio de colaboración para que éste sea un centro de entrenamiento autorizado para la impartición de cursos en línea de PTC-University.

La consultoría y cursos de educación continua que se posibilitarán con este convenio incluye el innovador PTC PLM *on demand* "que permite un diseño tridimensional no sólo en el sentido de las dimensiones espaciales sino de las dimensiones del diseño: producto, proceso y cadena de suministro", explicó el Dr. Mario Alberto Martínez, director del CIDYT, durante el evento celebrado el 23 de marzo pasado y que fuera presidido, representando a PTC, por el Ing. Howard Happelman, vicepresidente, y el M.C. Hugo Ortiz, director en México; Humberto Vega, de Neoris; y por parte del Tecnológico: el Dr. Arturo Molina, director de la División de Ingeniería y Arquitectura; el Dr. Mario Alberto Martínez, director del CIDYT; y el Dr. Noel León Rovira, profesor de este mismo Centro.

Las especificaciones de la relación de colaboración entre Parametric Technology Corporation (PTC) y el CIDYT incluyen:

- El CIDYT se convierte en centro de entrenamiento autorizado.
- Recibir de forma gratuita los cursos *on-line* de PTC-University.
- Certificar de forma gratuita a instructores del CIDYT en todos los cursos de PTC.



Humberto Aguayo disertando sobre el uso avanzado de productos PTC en la industria

En concreto, se estima:

- Ver el desempeño real de este vehículo, en condiciones climáticas, geográficas y culturales regiomentanas.
- Estimar las emisiones contaminantes que se dan en el manejo de un vehículo híbrido, en Monterrey.

La obtención de estos datos -que se proyecta sirvan como aproximaciones de lo que se esperaría encontrar en el parque automotor de la ciudad- servirá, de manera final, para tener parámetros más realistas y tomar mejores decisiones en el campo de las políticas públicas en materia de medio ambiente.

En 2005, la empresa automotriz Honda de México presentó el primer automóvil híbrido en el país (Honda Civic IMA 2006) y en el semestre de agosto-diciembre de 2005 se realizó satisfactoriamente una prueba con la unidad desde Monterrey hasta el Campus Estado de México del Tecnológico, haciendo escala en San Luis Potosí. El recorrido se hizo con un solo tanque de gasolina y sin exceder velocidades establecidas para carretera. Esta sinergia entre Honda y el Tecnológico fue promovida por el Ing. Flavio Marín, coordinador de Business Landscaping Institute, unidad del Campus Monterrey, quien además organiza un concurso orientado a los estudiantes para que exploren proyectos innovadores de promoción y uso de tecnologías sustentables, tomando como referencia la tecnología híbrida en vehículos automotores. •••

CIDYT se erige como centro de entrenamiento autorizado en diseño tridimensional

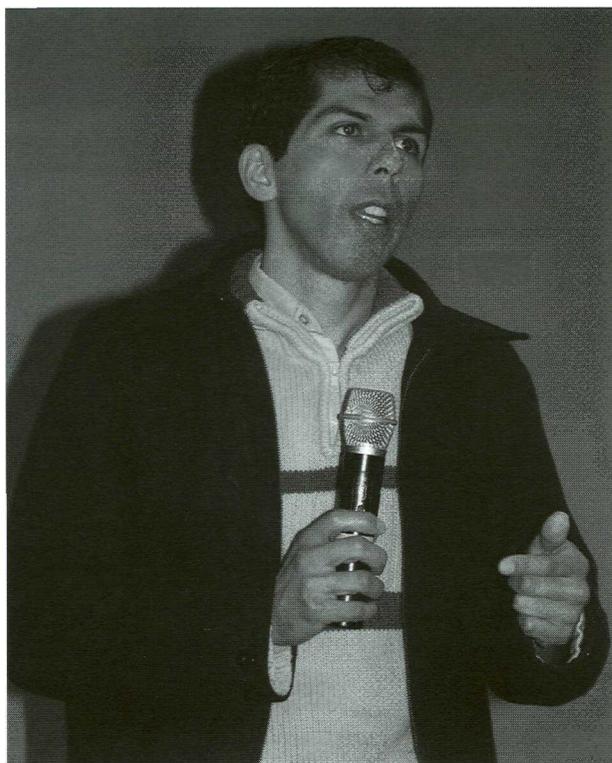


La empresa Parametric Technology Corporation (PTC) y el Campus Monterrey del Tecnológico, a través del Centro de Innovación en Diseño y Tecnología (CIDYT), suscribieron un convenio de colaboración para que éste sea un centro de entrenamiento autorizado para la impartición de cursos en línea de PTC-University.

La consultoría y cursos de educación continua que se posibilitarán con este convenio incluye el innovador PTC PLM *on demand* "que permite un diseño tridimensional no sólo en el sentido de las dimensiones espaciales sino de las dimensiones del diseño: producto, proceso y cadena de suministro", explicó el Dr. Mario Alberto Martínez, director del CIDYT, durante el evento celebrado el 23 de marzo pasado y que fuera presidido, representando a PTC, por el Ing. Howard Happelman, vicepresidente, y el M.C. Hugo Ortiz, director en México; Humberto Vega, de Neoris; y por parte del Tecnológico: el Dr. Arturo Molina, director de la División de Ingeniería y Arquitectura; el Dr. Mario Alberto Martínez, director del CIDYT; y el Dr. Noel León Rovira, profesor de este mismo Centro.

Las especificaciones de la relación de colaboración entre Parametric Technology Corporation (PTC) y el CIDYT incluyen:

- El CIDYT se convierte en centro de entrenamiento autorizado.
- Recibir de forma gratuita los cursos *on-line* de PTC-University.
- Certificar de forma gratuita a instructores del CIDYT en todos los cursos de PTC.



Humberto Aguayo disertando sobre el uso avanzado de productos PTC en la industria

- Impartición de cursos de todos los productos de PTC en México y en Latinoamérica cuando se requiera.
- Acceso a precios preferenciales académicos a los productos de PTC.
- Establecer un Centro de Demostraciones de Wind Chill (software PLM de PTC) y tener acceso a esta herramienta para los proyectos que el Centro realice.
- Colaboración del CIDYT con PTC en investigaciones de desarrollo de sus productos.

Parametric Technology Corporation es una empresa internacional especializada en la administración del ciclo de vida del producto (Product Life Cycle Management, PLM, por sus siglas en inglés). Apoya el Diseño Asistido por Computadora, Manufactura Asistida por Computadora e Ingeniería Asistida por Computadora (CAD/CAM/CAE, por sus siglas en inglés), e integra conceptos como la Administración de la Cadena de Suministro (SCM, por sus siglas en inglés de Supply Chain Management) y los denominados CRM, Customer Relationship Management y ERP, Enterprise Resource Planning. PLM permite la flexibilidad en los parámetros de los productos: morfología, topologías, ensambles y dimensiones. Esto es, faculta, por ejemplo, variaciones de las formas y acabados de las piezas y de las relaciones espaciales entre los elementos geométricos de las piezas.

El CIDYT -en palabras de su director- se enfoca al apoyo en la formación de estudiantes de ingeniería mecánica y mecatrónica así como de diseño industrial. El Dr. Martínez resaltó además la labor de investigación que se realiza través de las Cátedras de Investigación en las áreas automotriz, aeroespacial y dispositivos biomédicos. Por su parte, el M.C. Ortiz destacó que son 10 años de colaborar con el Tecnológico y que el distintivo de esta colaboración es que ha estado y está dirigida a las pequeñas y medianas empresas (PyMEs) permitiendo la capacitación de estudiantes y personas de empresas.

La coordinación de los cursos del CIDYT con PTC está a cargo del Dr. Noel León con el apoyo del equipo de instructores manejados por el Ing. José Luis Huerta. El programa incluyó la presentación de la experiencia en el uso avanzado de productos PTC en la industria como, por ejemplo, el diseño para balanceo de cigüeñales de motores en la empresa Forja de Monterrey, por parte del estudiante de Doctorado en Ciencias de Ingeniería, Humberto Aguayo. Esta experiencia incluyó el manejo de propiedades de masa con base en el módulo Behavioral Modeling de ProEngineer Wildfire lo que, mediante el uso de algoritmos genéticos, permite optimizar la forma de los referidos cigüeñales. •••

Impulso a competitividad de PyME de Nuevo León mediante solución innovadora de problemas

P

ara apoyar el esfuerzo por el crecimiento económico del estado de Nuevo León (N.L.) por medio de la creación de nuevas e innovadoras empresas, la vinculación empresa-universidad y el licenciamiento tecnológico, se desarrolló de diciembre a mayo la primera edición del Diplomado-Taller: Innovación de Productos TRIZ, por parte del INSA (Institut National des Sciences Appliquées) de Estrasburgo, Francia, el Instituto de Innovación y Transferencia de Tecnología del Estado de Nuevo León (I²T²), y la Cátedra de Creatividad, Inventiva e Innovación en Ingeniería (CIII) del Centro de Innovación en Diseño y Tecnología (CIDYT) del Campus Monterrey del Tecnológico de Monterrey.

El Diplomado-Taller está dirigido a impactar en la competitividad de las pequeñas y medianas empresas (PyMEs) de N.L. por

medio de la aplicación -en sus productos y procesos- de la TRIZ (acrónimo ruso de Teoría para Resolver Problemas de Inventiva). La organización -a cargo del Ing. Luis Cárdenas, director adjunto del I²T², con el apoyo del Dr. Noel León Rovira, coordinador de la CIII, y el Dr. Mario Alberto Martínez, director del CIDYT- se dio dentro del marco de un convenio de colaboración con el INSA. Otro acuerdo fue firmado previamente "entre el Tecnológico y el I²T² para apoyar con el 50% de los costos del Diplomado-Taller, gracias a lo cual las empresas participantes se beneficiaron al pagar solamente el 50% restante", explicó el Dr. León Rovira.

El concepto del Diplomado-Taller es *hands on*. esto es, con enfoque práctico, con estudio de casos y proyectos reales seleccionados de empresas de N.L., por parte de la Cámara de la Industria de Transformación (CAINTRA) de Nuevo León, y en los cuales colaboran profesores investigadores de la Universidad de

- Impartición de cursos de todos los productos de PTC en México y en Latinoamérica cuando se requiera.
- Acceso a precios preferenciales académicos a los productos de PTC.
- Establecer un Centro de Demostraciones de Wind Chill (software PLM de PTC) y tener acceso a esta herramienta para los proyectos que el Centro realice.
- Colaboración del CIDYT con PTC en investigaciones de desarrollo de sus productos.

Parametric Technology Corporation es una empresa internacional especializada en la administración del ciclo de vida del producto (Product Life Cycle Management, PLM, por sus siglas en inglés). Apoya el Diseño Asistido por Computadora, Manufactura Asistida por Computadora e Ingeniería Asistida por Computadora (CAD/CAM/CAE, por sus siglas en inglés), e integra conceptos como la Administración de la Cadena de Suministro (SCM, por sus siglas en inglés de Supply Chain Management) y los denominados CRM, Customer Relationship Management y ERP, Enterprise Resource Planning. PLM permite la flexibilidad en los parámetros de los productos: morfología, topologías, ensambles y dimensiones. Esto es, faculta, por ejemplo, variaciones de las formas y acabados de las piezas y de las relaciones espaciales entre los elementos geométricos de las piezas.

El CIDYT -en palabras de su director- se enfoca al apoyo en la formación de estudiantes de ingeniería mecánica y mecatrónica así como de diseño industrial. El Dr. Martínez resaltó además la labor de investigación que se realiza través de las Cátedras de Investigación en las áreas automotriz, aeroespacial y dispositivos biomédicos. Por su parte, el M.C. Ortiz destacó que son 10 años de colaborar con el Tecnológico y que el distintivo de esta colaboración es que ha estado y está dirigida a las pequeñas y medianas empresas (PyMEs) permitiendo la capacitación de estudiantes y personas de empresas.

La coordinación de los cursos del CIDYT con PTC está a cargo del Dr. Noel León con el apoyo del equipo de instructores manejados por el Ing. José Luis Huerta. El programa incluyó la presentación de la experiencia en el uso avanzado de productos PTC en la industria como, por ejemplo, el diseño para balanceo de cigüeñales de motores en la empresa Forja de Monterrey, por parte del estudiante de Doctorado en Ciencias de Ingeniería, Humberto Aguayo. Esta experiencia incluyó el manejo de propiedades de masa con base en el módulo Behavioral Modeling de ProEngineer Wildfire lo que, mediante el uso de algoritmos genéticos, permite optimizar la forma de los referidos cigüeñales. •••

Impulso a competitividad de PyME de Nuevo León mediante solución innovadora de problemas

P

ara apoyar el esfuerzo por el crecimiento económico del estado de Nuevo León (N.L.) por medio de la creación de nuevas e innovadoras empresas, la vinculación empresa-universidad y el licenciamiento tecnológico, se desarrolló de diciembre a mayo la primera edición del Diplomado-Taller: Innovación de Productos TRIZ, por parte del INSA (Institut National des Sciences Appliquées) de Estrasburgo, Francia, el Instituto de Innovación y Transferencia de Tecnología del Estado de Nuevo León (I²T²), y la Cátedra de Creatividad, Inventiva e Innovación en Ingeniería (CIII) del Centro de Innovación en Diseño y Tecnología (CIDYT) del Campus Monterrey del Tecnológico de Monterrey.

El Diplomado-Taller está dirigido a impactar en la competitividad de las pequeñas y medianas empresas (PyMEs) de N.L. por

medio de la aplicación -en sus productos y procesos- de la TRIZ (acrónimo ruso de Teoría para Resolver Problemas de Inventiva). La organización -a cargo del Ing. Luis Cárdenas, director adjunto del I²T², con el apoyo del Dr. Noel León Rovira, coordinador de la CIII, y el Dr. Mario Alberto Martínez, director del CIDYT- se dio dentro del marco de un convenio de colaboración con el INSA. Otro acuerdo fue firmado previamente "entre el Tecnológico y el I²T² para apoyar con el 50% de los costos del Diplomado-Taller, gracias a lo cual las empresas participantes se beneficiaron al pagar solamente el 50% restante", explicó el Dr. León Rovira.

El concepto del Diplomado-Taller es *hands on*. esto es, con enfoque práctico, con estudio de casos y proyectos reales seleccionados de empresas de N.L., por parte de la Cámara de la Industria de Transformación (CAINTRA) de Nuevo León, y en los cuales colaboran profesores investigadores de la Universidad de

Monterrey, la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL) y el propio Tecnológico. A lo largo de cuatro módulos, profesores del INSA y de la Delegación Regional del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI) instruyeron sobre conceptos como el proceso de solución de problemas, de diseño, la inventiva, esquemas de pensamiento, la evolución de los sistemas de ingeniería, tipología de problemas, modelación, herramientas de la TRIZ y sus particularidades. Los tres módulos que impartieron los profesores del INSA fueron escogidos de los cursos de la Maestría en Innovación de Productos (Master in Innovative Design) de dicha institución. De esta forma; los participantes que cursaron satisfactoriamente estos módulos podrán optar por la convalidación si desearan continuar este posgrado.

La dinámica de esta primera edición del Diplomado-Taller consistió en que una de las 15 empresas participantes, a través de su representante, propuso un proyecto de trabajo y finalmente fueron seleccionados cinco proyectos. Se firmaron convenios de confidencialidad con las empresas, se involucró a un profesor investigador de las universidades ya mencionadas para asesorar en la temática del proyecto y se formaron equipos de trabajo con otros participantes cuyos proyectos no fueron seleccionados y se aplicaron las técnicas aprendidas en el Diplomado-Taller.

Respecto a la experiencia del Diplomado-Taller, el Dr. León Rovira la calificó como "sumamente positiva y de gran impacto en las empresas asociadas a la CAINTRA en Nuevo León, las cuales están pidiendo que se continúe con estos esfuerzos". El profesor informó que se ofrecerá una segunda edición del Diplomado-Taller a partir de julio. Explicó que en esta ocasión empezará a ofrecerse la parte de la TRIZ de manera combinada con instructores del INSA y del Tecnológico de Monterrey, mientras que la parte de propiedad intelectual continuará siendo ofrecida por la delegación territorial del IMPI.

Imparte conferencia sobre la TRIZ en Chile

En mayo pasado, el Dr. Noel León fue invitado a la Universidad Técnica Federico Santa María (UTFSM), Chile, para impartir una conferencia sobre esta metodología. "Herramienta de creatividad e innovación: TRIZ", ante estudiantes de la Licenciatura en Diseño de Productos del Departamento de Mecánica de aquella universidad, presentando un panorama sobre la metodología en sí, su importancia y su impacto. El catedrático del Tecnológico de Monterrey también sostuvo charlas con los profesores de la UTFSM y con profesionales de la industria nacional del país sudamericano, compartiendo conceptos y experiencias relacionadas con la TRIZ en el desarrollo de la innovación de productos y procesos, la innovación y la inventiva aplicadas a ambientes de trabajo y a la solución de problemas tecnológicos. •••



Asistentes al Diplomado-Taller: Innovación de Productos TRIZ

"Energía y clima, una perspectiva empresarial"

B

ajo esta aseveración, Björn Stigson, presidente del Consejo Mundial Empresarial para el Desarrollo Sostenible, impartió la conferencia magistral dentro de la Cátedra Andrés Marcelo Sada de Conservación y Desarrollo Sostenible el 15 de marzo pasado por la que mostró la forma en que el Consejo enfrenta los retos de la sustentabilidad en el sector energético, sus tendencias globales y de qué manera las empresas, los gobiernos y el público en general pueden tomar decisiones que nos lleven a mejores escenarios en el futuro.

La misión del Consejo, WBCSD (<http://www.wbcd.org/>) por sus siglas en inglés, se centra en proporcionar liderazgo empresarial como catalizador para el cambio hacia el desarrollo Sostenible y promover el papel de la eco-eficiencia, de la innovación y de la responsabilidad social corporativa. Los tres pilares del WBCSD son el crecimiento económico, el balance ecológico y el progreso social; reúne a 180 compañías internacionales de más de 35 países y se conforma de 50 redes de consejos empresariales nacionales y regionales que representan a cerca de 1,000 líderes a nivel mundial. "El rol de las empresas y del Consejo va desde la alta administración a todos los niveles y actividades dentro de los negocios", explicó el Sr. Stigson, e hizo hincapié en que "el estudio de casos de las empresas miembros del Consejo es de lo más relevante para el aprendizaje y adopción de las mejores prácticas en cuanto a sustentabilidad se refiere".

El conferenciante relacionó el término *eco-eficiencia* o *el desempeño ecoeficiente de las empresas* con la reducción de la contaminación y de riesgos, la optimización de talentos, la protección a materias primas y la creación de nuevos mercados, productos y servicios que vayan en la línea del modelo del negocio. Enfatizó que a la vuelta de los últimos 10 años, los intangibles, como lo son estos conceptos, hacen una diferencia para las empresas en lo que a inversiones y la bolsa de valores se refiere: Mencionó que el impacto de un producto en el mercado está relacionado con que no dañe al medio ambiente, que tenga una reputación positiva en ese sentido.

Destacó el concepto de las *asociaciones públicas-privadas*, que incluyen entidades gubernamentales, empresas y la sociedad civil (organizaciones no gubernamentales) para trabajar en asuntos relacionados con el medio ambiente. Expuso que se ha encontrado que este esquema de trabajo es el que ha resultado más eficiente, compartiendo puntos de vista y ponderando soluciones y líneas de acción.

Dentro del tema del desarrollo sustentable, puso de relieve los asuntos de la energía y el clima. Como un caso específico, mencionó que una estadística de 550 partes por millón de emisiones de carbono son tolerables en el aire y que para conservar esto o bien se dobla la eficiencia energética o se disminuyen a la mitad las emisiones. Ante la demanda de carbón, gasolina y aceites provenientes de los combustibles fósiles o basados en hidrocarburos, señaló como alternativas al hidrógeno y la energía nuclear. Recalcó la necesidad de reducir la intensidad energética y el uso del biocombustible mezclado con combustible de origen fósil como una opción de combustible más limpia para el futuro.

Como megatendencias en materia de energía hacia el año 2030, el Sr. Stigson resaltó el uso de la biomasa del dióxido de carbono como fuente de energía, la autosuficiencia de los edificios en materia energética, la transportación sustentable y la "descarbonización" para la generación de electricidad (uso de hidrógeno, energía nuclear) ya que "las concentraciones de carbono en el



Björn Stigson, presidente del Consejo Mundial Empresarial para el Desarrollo Sostenible

Foto: Comunicación y Relaciones Públicas ZMM

medio ambiente no deben aumentar y los recursos son finitos". Señaló como estrategias de utilidad el costeo del carbón o administración del carbón, considerando las fuentes, las opciones tecnológicas, las leyes, la investigación y el desarrollo.

Respecto al cambio climático comentó precondiciones para el entendimiento de los causantes y los afectados, el rol y responsabilidad de las empresas y el gobierno y la influencia del hombre. Subrayó que es necesario llegar a un acuerdo respecto al Protocolo de Kyoto (Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, 1997).

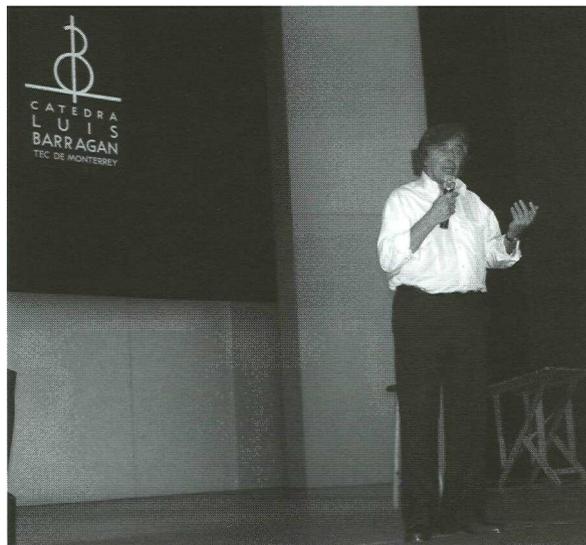
Como en ocasiones anteriores, dentro de la Cátedra y relacionados con la temática de la alocución, la conferencia del presidente del WBCSD estuvo precedida por el curso "Energía, desarrollo y medio ambiente: Anotaciones de una transición", impartido por Odón de Buen, ex director de la Comisión Nacional de Ahorro de Energía (CONAE) y un concurso escolar de carteles sobre el

tema. El encuentro "Energía y clima: Retos del futuro" congregó al Sr. Stigson con la comunidad y representantes de los sectores empresarial, gubernamental y académico: Eugenio Clariond Reyes-Retana, miembro fundador y ex vicepresidente del WBCSD y presidente del grupo IMSA; Carlos Domínguez Ahedo, director de la CONAE; y Armando Llamas Terrés, director del Centro de Estudios de Energía del Campus Monterrey del Tecnológico. Adrián Fernández Bremauntz, presidente del Instituto Nacional de Ecología, fungió como moderador del encuentro, en el que también participaron Fernando Tudela, subsecretario de Planeación y Política Ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Jorge Soberón y Adriana Nelly Correa, presidente y directora de la Cátedra, respectivamente. Se realizó además un programa de televisión producido y transmitido por el Tecnológico. Todos los eventos de la Cátedra se encuentran disponibles para consulta en la Biblioteca Digital de la Universidad Virtual del Tecnológico (<http://videotecadigital.itesm.mx/video/navigator2/search.asp>). •••

Casas, Plazas y Universidades: La identidad de quienes los transitan

El profundo respeto al entorno en el que cohabitan los seres humanos no sólo involucra al medio ambiente natural sino que atañe también a las estructuras físicas que los acogen en el día a día para el solaz, para el cumplimiento laboral y profesional, para el descanso, para el crecimiento académico y espiritual. Pero esa honda reverencia no puede provenir sino del entendimiento de que las estructuras físicas que albergan el ritmo cotidiano "forman un sistema de valores particulares [...], que la arquitectura influye en la identidad [...] y que todos somos producto de las instituciones y llegamos a ser cómplices de la misma historia, de la misma vida y de la misma formación que en ellas se gesta".

Esta es la propuesta del arquitecto argentino Miguel Ángel Roca -plasmada en su obra- que compartió durante la conferencia magistral impartida en la décimo tercera edición de la Cátedra Luis Barragán, que tuvo lugar el 3 de abril. Este establecimiento, la



Arq. Miguel Ángel Roca

Foto: Comunicación y Relaciones Públicas ZMM

comprensión de la relación recíproca que se da entre la identidad de las personas y la arquitectura, y más aun, en la construcción de la identidad de la sociedad a través de la arquitectura, ha permitido al profesional realizar su trabajo en tres espacios o habitar conocidos, en el argot arquitectónico, como colectivo, público y privado.

Miguel Ángel Roca concibe a la ciudad -habitar colectivo- como un ente generador del sentido de pertenencia, básico para reforzar los valores cívicos,

medio ambiente no deben aumentar y los recursos son finitos". Señaló como estrategias de utilidad el costeo del carbón o administración del carbón, considerando las fuentes, las opciones tecnológicas, las leyes, la investigación y el desarrollo.

Respecto al cambio climático comentó precondiciones para el entendimiento de los causantes y los afectados, el rol y responsabilidad de las empresas y el gobierno y la influencia del hombre. Subrayó que es necesario llegar a un acuerdo respecto al Protocolo de Kyoto (Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, 1997).

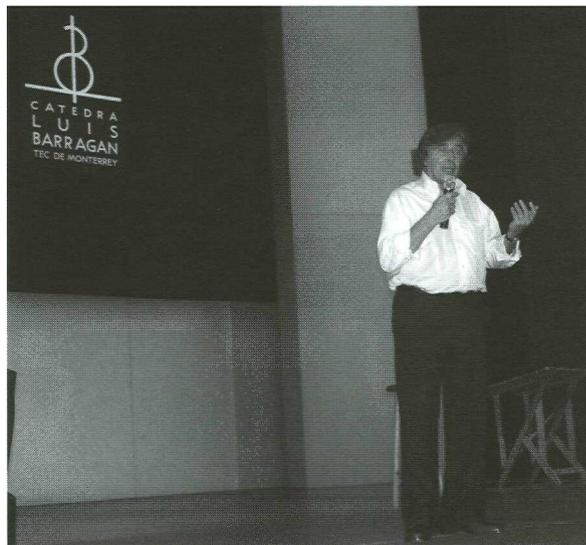
Como en ocasiones anteriores, dentro de la Cátedra y relacionados con la temática de la alocución, la conferencia del presidente del WBCSD estuvo precedida por el curso "Energía, desarrollo y medio ambiente: Anotaciones de una transición", impartido por Odón de Buen, ex director de la Comisión Nacional de Ahorro de Energía (CONAE) y un concurso escolar de carteles sobre el

tema. El encuentro "Energía y clima: Retos del futuro" congregó al Sr. Stigson con la comunidad y representantes de los sectores empresarial, gubernamental y académico: Eugenio Clariond Reyes-Retana, miembro fundador y ex vicepresidente del WBCSD y presidente del grupo IMSA; Carlos Domínguez Ahedo, director de la CONAE; y Armando Llamas Terrés, director del Centro de Estudios de Energía del Campus Monterrey del Tecnológico. Adrián Fernández Bremauntz, presidente del Instituto Nacional de Ecología, fungió como moderador del encuentro, en el que también participaron Fernando Tudela, subsecretario de Planeación y Política Ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Jorge Soberón y Adriana Nelly Correa, presidente y directora de la Cátedra, respectivamente. Se realizó además un programa de televisión producido y transmitido por el Tecnológico. Todos los eventos de la Cátedra se encuentran disponibles para consulta en la Biblioteca Digital de la Universidad Virtual del Tecnológico (<http://videotecadigital.itesm.mx/video/navigator2/search.asp>). •••

Casas, Plazas y Universidades: La identidad de quienes los transitan

El profundo respeto al entorno en el que cohabitan los seres humanos no sólo involucra al medio ambiente natural sino que atañe también a las estructuras físicas que los acogen en el día a día para el solaz, para el cumplimiento laboral y profesional, para el descanso, para el crecimiento académico y espiritual. Pero esa honda reverencia no puede provenir sino del entendimiento de que las estructuras físicas que albergan el ritmo cotidiano "forman un sistema de valores particulares [...], que la arquitectura influye en la identidad [...] y que todos somos producto de las instituciones y llegamos a ser cómplices de la misma historia, de la misma vida y de la misma formación que en ellas se gesta".

Esta es la propuesta del arquitecto argentino Miguel Ángel Roca -plasmada en su obra- que compartió durante la conferencia magistral impartida en la décimo tercera edición de la Cátedra Luis Barragán, que tuvo lugar el 3 de abril. Este establecimiento, la



Arq. Miguel Ángel Roca

Foto: Comunicación y Relaciones Públicas ZMM

comprensión de la relación recíproca que se da entre la identidad de las personas y la arquitectura, y más aun, en la construcción de la identidad de la sociedad a través de la arquitectura, ha permitido al profesional realizar su trabajo en tres espacios o habitar conocidos, en el argot arquitectónico, como colectivo, público y privado.

Miguel Ángel Roca concibe a la ciudad -habitar colectivo- como un ente generador del sentido de pertenencia, básico para reforzar los valores cívicos,

culturales y sociales que fortalecen el respeto y el buen vivir en una comunidad. Así tenemos a las casas, parques, plazas, barrios, lugares deportivos, etc. Una de sus obras en este ámbito es el rediseño de la Plaza Mayor Colonial, en Plaza de Almos (Córdoba, Argentina), que pasó de ser un forzado estacionamiento a un área cuyo centro es un paseo para el peatón.

El habitar público supone, para este artista, la oportunidad de preservar la esencia con que los edificios antiguos fueron contruidos, como la historia que emblematizan, de modo tal que sean un referente de la cultura: iglesias, universidades, museos, etc.

Para ejemplificar el habitar institucional, el Arq. Roca eligió Claustorum, la universidad jesuita cuya existencia data de 300 años y que fue escenario de la transformación de sus aulas: espacios comunes de estructuras ligeras y acústicas en forma de bóveda.

Concluyó su intervención con una referencia de lo que, a su juicio, constituye el primer lugar de identificación personal: "La casa, la guarida, el refugio de cualquier habitante, donde cada uno descubre al mundo a través de la vida cotidiana, donde el mundo externo se internacionaliza y donde nos refugiamos".

Inagotable labor

Miguel Ángel Roca (<http://miguelangelroca.com>) tiene en su haber una vastedad de elementos curriculares que explican la consideración que tiene en el mundo de la arquitectura: Maestro en Arquitectura por la Universidad de Philadelphia, EE.UU., Miembro Honorario y Ciudadano Ilustre de varias asociaciones y países, docente de universidades de algunos países del Continente Americano. Autor de un sinnúmero de libros, artículos, ponencias; se ha presentado en congresos, bienales y exposiciones. Su obra engloba más de 180 diseños y 60 edificaciones en países tan diversos como su natal Argentina y Hong Kong.

Acerca de la Cátedra

La Cátedra Luis Barragán tiene como fundamento enriquecer y sensibilizar a la comunidad en el significado de la arquitectura para el desarrollo integral de las personas; en consecuencia, propiciar el desarrollo cultural y social de la colectividad y, particularmente, fortalecer las áreas de arquitectura y diseño industrial presentes en los niveles de posgrado y licenciatura.

<http://www.itesm.mx/cluisbarragan/> •••

Los retos del sector de energía y el marco legal en México



a revisión del vasto panorama sobre la situación del sector de energía en México, los desafíos y problemas que éste enfrenta y la apertura y diversificación como propuestas de solución dentro del marco legal fueron las reflexiones ofrecidas por el Dr. Francisco Barnés de Castro, comisionado de la Comisión Reguladora de Energía (CRE), en su ponencia dentro de la Cátedra de Derecho Eduardo Elizondo el 29 de marzo pasado.

"Desarrollo del sector de energía ante los retos del mundo globalizado", título de la alocución del Dr. Barnés, incluyó estadísticas que ponen de relieve la importancia del tema al presentar que el sector energético en México contribuye con más del 8% del Producto Interno Bruto (PIB), que las exportaciones petroleras suman

el 13% del PIB y que el 38% de los ingresos del gobierno federal provienen de los impuestos a Petróleos Mexicanos (PEMEX).

Con respecto al petróleo mencionó que la demanda crece más rápido que la producción. Así, de 25,000 millones de pesos invertidos en el sector en 1995 ascendió a 170,000 millones de pesos en 2005 pero con base en el endeudamiento con mecanismos diferidos. Señaló la mucha dependencia que existe por los ingresos petroleros y que el 55% de la producción petrolera va a exportación. Presentó el dato de que las reservas de petróleo de México representan 50,000 millones de barriles y precisó que al tiempo que es necesario aumentar la producción del petróleo y el gas para atender las necesidades internas de la población -y no sólo eso- sino las demandas comerciales a nivel internacional, ya

culturales y sociales que fortalecen el respeto y el buen vivir en una comunidad. Así tenemos a las casas, parques, plazas, barrios, lugares deportivos, etc. Una de sus obras en este ámbito es el rediseño de la Plaza Mayor Colonial, en Plaza de Almos (Córdoba, Argentina), que pasó de ser un forzado estacionamiento a un área cuyo centro es un paseo para el peatón.

El habitar público supone, para este artista, la oportunidad de preservar la esencia con que los edificios antiguos fueron contruidos, como la historia que emblematizan, de modo tal que sean un referente de la cultura: iglesias, universidades, museos, etc.

Para ejemplificar el habitar institucional, el Arq. Roca eligió Claustorum, la universidad jesuita cuya existencia data de 300 años y que fue escenario de la transformación de sus aulas: espacios comunes de estructuras ligeras y acústicas en forma de bóveda.

Concluyó su intervención con una referencia de lo que, a su juicio, constituye el primer lugar de identificación personal: "La casa, la guarida, el refugio de cualquier habitante, donde cada uno descubre al mundo a través de la vida cotidiana, donde el mundo externo se internacionaliza y donde nos refugiamos".

Inagotable labor

Miguel Ángel Roca (<http://miguelangelroca.com>) tiene en su haber una vastedad de elementos curriculares que explican la consideración que tiene en el mundo de la arquitectura: Maestro en Arquitectura por la Universidad de Philadelphia, EE.UU., Miembro Honorario y Ciudadano Ilustre de varias asociaciones y países, docente de universidades de algunos países del Continente Americano. Autor de un sinnúmero de libros, artículos, ponencias; se ha presentado en congresos, bienales y exposiciones. Su obra engloba más de 180 diseños y 60 edificaciones en países tan diversos como su natal Argentina y Hong Kong.

Acerca de la Cátedra

La Cátedra Luis Barragán tiene como fundamento enriquecer y sensibilizar a la comunidad en el significado de la arquitectura para el desarrollo integral de las personas; en consecuencia, propiciar el desarrollo cultural y social de la colectividad y, particularmente, fortalecer las áreas de arquitectura y diseño industrial presentes en los niveles de posgrado y licenciatura.

<http://www.itesm.mx/cluisbarragan/> •••

Los retos del sector de energía y el marco legal en México

La revisión del vasto panorama sobre la situación del sector de energía en México, los desafíos y problemas que éste enfrenta y la apertura y diversificación como propuestas de solución dentro del marco legal fueron las reflexiones ofrecidas por el Dr. Francisco Barnés de Castro, comisionado de la Comisión Reguladora de Energía (CRE), en su ponencia dentro de la Cátedra de Derecho Eduardo Elizondo el 29 de marzo pasado.

"Desarrollo del sector de energía ante los retos del mundo globalizado", título de la alocución del Dr. Barnés, incluyó estadísticas que ponen de relieve la importancia del tema al presentar que el sector energético en México contribuye con más del 8% del Producto Interno Bruto (PIB), que las exportaciones petroleras suman

el 13% del PIB y que el 38% de los ingresos del gobierno federal provienen de los impuestos a Petróleos Mexicanos (PEMEX).

Con respecto al petróleo mencionó que la demanda crece más rápido que la producción. Así, de 25,000 millones de pesos invertidos en el sector en 1995 ascendió a 170,000 millones de pesos en 2005 pero con base en el endeudamiento con mecanismos diferidos. Señaló la mucha dependencia que existe por los ingresos petroleros y que el 55% de la producción petrolera va a exportación. Presentó el dato de que las reservas de petróleo de México representan 50,000 millones de barriles y precisó que al tiempo que es necesario aumentar la producción del petróleo y el gas para atender las necesidades internas de la población -y no sólo eso- sino las demandas comerciales a nivel internacional, ya

que en la actualidad se importa el 15% del gas natural y el 30% de la gasolina consumidos en México.

En relación con las refinerías dijo que una alternativa es el mejoramiento de las ya existentes en equipamiento actualizado antes de incurrir en grandes gastos de abrir nuevas refinerías.

"El siglo XIX fue del carbón, el siglo XX fue del petróleo y el siglo XXI será del gas natural", sostuvo el conferenciante. Calificó al gas natural como una fuente de energía limpia, de menor impacto al medio ambiente, con grandes potenciales en la generación de electricidad y de uso significativo en el consumo residencial. Estimó que en los próximos años se duplicará la demanda de gas natural para la generación de electricidad.

Los retos en relación con el petróleo, de acuerdo con el Dr. Barnés, son la cobertura de la demanda, la diversificación del suministro y el mejoramiento de la infraestructura. En específico, en el caso de PEMEX vio la participación de los inversionistas privados contratados por esta empresa como una buena alternativa que no contraviene posibles implicaciones legislativas al ser una empresa paraestatal.

En materia de electricidad identificó la generación como un área de mayor oportunidad y competencia para la inversión privada, mientras que la transmisión y distribución a cargo del estado, como ha sido hasta ahora.

El permiso de compra-venta entre particulares sólo cuando existe una frontera transnacional de por medio -como se da en la actualidad- la adoptó a las fronteras internas del país, entre particulares privados, para productores independientes de electricidad. El comisionado de la CRE basó esta perspectiva en que la producción de electricidad en el país corresponde 70% a la Comisión Federal de Electricidad y a la Compañía de Luz y Fuerza del Centro, el 20% a productores independientes y el 10% corresponde al autoabasto.

El conferenciante dijo que la energía eólica y la energía geotérmica presentarán inversiones de 54,000 millones de dólares en los próximos 10 años para la generación de electricidad. Bajar los precios

de combustibles con un sacrificio fiscal y abrir al mercado de los suministros fueron alternativas propuestas por el conferenciante. Afirmó que sí bien en el país hay subsidios de costos para los sectores agrícola y doméstico en las tarifas eléctricas, los otros sectores económicos también se beneficiarían de los subsidios.

Las propuestas del comisionado de la CRE fueron con una visión de largo plazo, transexenal y en pro de tener un plan estratégico hacia el año 2030 dentro del contexto del Congreso de la Unión. Para lograr el acceso pleno de la población a insumos energéticos a precios competitivos apoyó el fortalecimiento de la salud financiera de las empresas estatales del sector energético a través de la reforma fiscal.

El Dr. Barnés sugirió que la existencia de una ley de energías renovables sería de lo más pertinente y visionario dentro de un esquema de la procuración de la sustentabilidad y la diversificación de fuentes de energía no sólo dependientes de los hidrocarburos.

...



Dr. Francisco Barnés

Foto: Comunicación y Relaciones Públicas ZMM

• Prolífica labor editorial de profesores

Hacia un desarrollo basado en el conocimiento. Bernardo González-Aréchiga, compilador. Fondo Editorial de Nuevo León y Escuela de Graduados en Administración Pública y Política Pública (EGAP) del Tecnológico de Monterrey. México, 2005.

El libro reúne las aportaciones -de profesores de la EGAP, académicos de otras instituciones, empresarios y funcionarios gubernamentales nacionales e internacionales- presentadas en el Foro: Hacia un Desarrollo basado en el Conocimiento, realizado en 2004 por el Banco Mundial, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, el Gobierno del Estado de Nuevo León y el Tecnológico de Monterrey. Propone un modelo de desarrollo que utilice la ciencia y la tecnología con mayor intensidad y autonomía, promueva la innovación y edifique bases sólidas para la competitividad y el bienestar. Lo anterior para impulsar a que México recobre la capacidad de competir internacionalmente ante los fenómenos socioeconómicos de desarrollo en China, India y Corea del Sur, entre otros.

"Financiamiento para la innovación y el desarrollo tecnológico", "Empresarios para el desarrollo basado en el conocimiento", y "Desarrollo de cadenas de valor" son algunas de las secciones del libro abstraídas de los paneles del Foro, ambos en la línea del proyecto del estado de Nuevo León: Monterrey, Ciudad Internacional del Conocimiento. El libro -compilado por el Dr. González-Aréchiga, director nacional de la EGAP- se puede consultar, tele-descargar e imprimir en su versión electrónica (http://www.itesm.mx/egap/que_es_egap/inv_pub/home.html).

Criticizing Global Governance. Markus Lederer y Philipp Müller, editores Palgrave Macmillan, EUA, 2005

En el mundo de hoy, posterior a la Guerra Fría, globalizado, con mercados y leyes con alcances mundiales, los especialistas en relaciones internacionales y derecho internacional se preguntan y realizan críticas fundamentadas sobre las entidades y mecanismos por los cuales el mundo es gobernado. En este contexto el libro propone entender el concepto de *gobernanza global* en sus dimensiones políticas a través de ensayos estructurados en tres partes: la primera va hacia el entendimiento y discusión de la gobernanza global; la segunda se enfoca en sus aspectos organi-

zacionales e institucionales; y en la última parte se examinan sus prácticas y los sistemas de estatutos implantadas por éstas.

Los editores: el Dr. Müller, coordinador de la Maestría en Administración Pública y Política Pública de la EGAP del Tecnológico, y el Dr. Markus Lederer, investigador y profesor de relaciones internacionales y políticas para el desarrollo de la Universidad de Potsdam, Alemania, dirigen la red de académicos y funcionarios de 15 países, Critical Perspectives on Global Governance (<http://www.cpogg.org/>).

La guerra contra el terror. Estados Unidos, Afganistán y la lucha contra el terrorismo. Zidane Zeraoui y Fernando Montiel, coordinadores. Ariete M&S Editores y Tecnológico de Monterrey, 2006

Los atentados terroristas en Nueva York y Washington el 11 de septiembre de 2001 cambiaron a tal punto las relaciones internacionales -particularmente las de Estados Unidos con los países del Medio Oriente- que para comprender al mundo de hoy la revisión histórica y actual de Afganistán y un análisis del terrorismo desde una perspectiva científica resultan sustantivos. Este es el aporte del libro que incluye aspectos geográficos, demográficos y territoriales de Afganistán; la cuestión tribal, las rivalidades de Gran Bretaña y Rusia por el territorio (siglo XIX) y la fracasada invasión de la ex Unión Soviética (finales del XX). Abarca el régimen talibán y su derrocamiento; las recientes elecciones presidenciales y la transición de 2004. La política exterior estadounidense -fuerzas y debilidades- la generación de la imagen del "enemigo",

la nueva guerra contra el terror y la violencia religiosa, son algunos de los análisis que a través de ensayos y artículos este libro incorpora. Destaca la participación del reconocido catedrático e intelectual estadounidense Noam Chomsky, que se suma a académicos, investigadores e internacionalistas de las universidades Nacional Autónoma de México, de las Américas, la Metropolitana-Universidad Xochimilco, entre otras.

Zidane Zeraoui es profesor investigador del Departamento de Relaciones Internacionales y coordinador de la Maestría en Estudios Internacionales del Campus Monterrey del Tecnológico. Fernando Montiel es director en México de Trascend, una red de paz y desarrollo para la transformación de conflictos por medios pacíficos.

Los estados mexicanos. Sus activos y su dinamismo económico y social. Vidal Garza Cantú, Francisco García Hernández y José Polendo H. Cámara de Diputados LIX Legislatura Serie "Conocer para Decidir". Escuela de Graduados en Administración Pública y Política Pública, EGAP, y Miguel Ángel Porrúa, librero-editor. México, 2005.

La publicación reporta los resultados de un estudio que busca el ordenamiento de las 32 entidades federativas de México en tres dimensiones básicas del desarrollo regional: activos regionales, desempeño económico y desempeño social, analizados a través de cinco capítulos: 1) marco teórico, 2) modelo conceptual por desarrollar con los indicadores, 3) descripción de la base de datos (variables e indicadores) y de la metodología empleada para la construcción de los diversos índices estatales, 4) resultados y 5) conclusiones e implicaciones de política pública. Adicionalmente se ofrece un CD con una serie de fichas técnicas de cada uno de los indicadores utilizados en el estudio.

Simulación y análisis de sistemas con ProModel. Eduardo García Dunna, Heriberto García Reyes y Leopoldo E. Cárdenas Barrón. Pearson/Prentice Hall, 2005.

El libro, autoría de profesores del área de Ingeniería Industrial y de Sistemas de la División de Ingeniería y Arquitectura, DIA, del Campus Monterrey, inicia al lector en el diseño, desarrollo y análisis de sistemas a través de la simulación, utilizando en especial el software ProModel. Constituye una acertada iniciativa toda

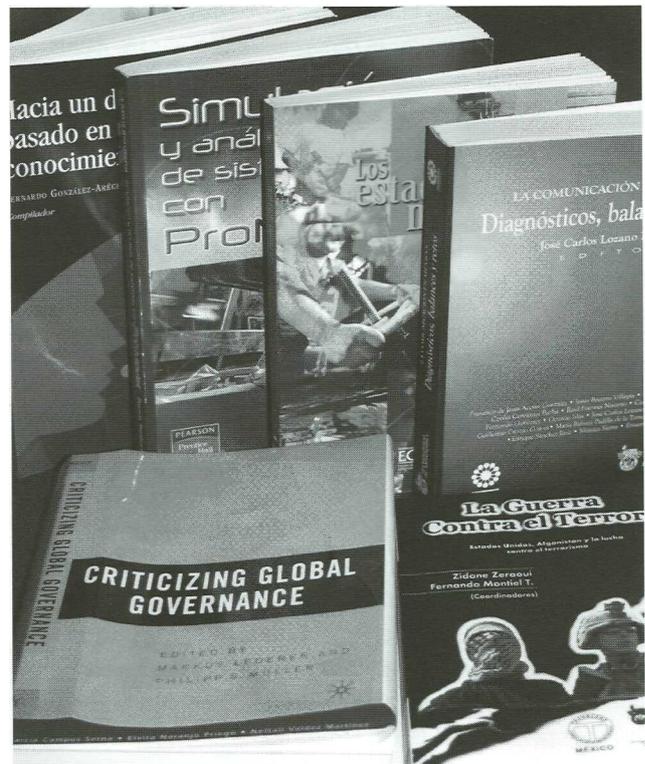
Su valor agregado, explica el Dr. Vidal Garza, estriba en que "determina los activos de los estados mexicanos a su entrada al nuevo siglo y ofrece indicadores homogéneos (del desarrollo regional) en una misma publicación [...] y, al investigar la dinámica económica y social (década de los 90), posibilita identificar dinámicas regionales que otros estudios no detectan y así coadyuvar a un mejor diseño de políticas públicas de desarrollo regional", agregó el también profesor de la EGAP.

vez que, actualmente, contar con modelos que simulen lo más cercanamente la realidad de la operación de los sistemas de producción y servicios -que conllevan un alto grado de complejidad- implicará la óptima toma de decisiones.

La comunicación en México: Diagnósticos, balances y retos. José Carlos Lozano Rendón, editor. CONEIC/Tecnológico de Monterrey, 2005.

Generar en México una cultura de periódicas revisiones integrales a través de las cuales se difunda el quehacer académico-científico en el campo de la comunicación en México es la contribución de 16 renombrados investigadores (entre los cuales destacamos a María de la Luz Casas Pérez, del Campus Cuernavaca, Fernando Gutiérrez Cortés y Octavio Islas, del Campus Estado de México, y José Carlos Lozano, del Campus Monterrey, del Tecnológico de Monterrey).

Las disquisiciones versan sobre temas variados como: el campo de la comunicación, propiamente, en México y las influencias -reales o no- sobre la globalización e integración; el proceso que siguen los mensajes comunicacionales (la utilización de la semiótica, el consumo de contenidos extranjeros por parte de los mexicanos); la relación entre el derecho (ley) y los medios de comunicación, contemplando este marco en relación con la política (procesos electorales); las tecnologías de información; y culminando con la investigación sobre la comunicación organizacional. En suma y citando a su editor, el Dr. Lozano, es "una revisión del estado de la cuestión en las principales áreas del estudio de las ciencias de la comunicación en México con diagnósticos de la evolución, la situación actual y la prospectiva futura de las líneas de investigación abordadas".



DESDE LAS CÁTEDRAS

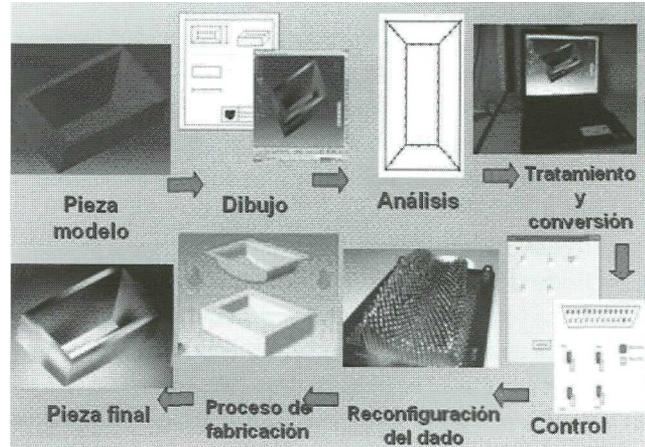
Un dado que se multiplica y se convierte

Un equipo del Centro de Innovación en Diseño y Tecnología, enmarcado en las Cátedras de Investigación de Mecatrónica y Bioingeniería, desarrolla una tecnología innovadora en la producción de moldes y manufactura de productos: Un dado reconfigurable que representa grandes ahorros en costos y tiempos de producción al permitir la configuración de dados individuales para piezas con diferentes especificaciones al poder reconfigurarse una sola herramienta (dado) a diferentes formas correspondientes a diferentes piezas o productos.

El dado reconfigurable puede cambiar su superficie de trabajo, controlado por computadora, y ofrecer una superficie rígida que lo hace capaz de resistir cargas de compresión elevadas. Su característica principal es que se activa con un material funcional: que actúa ante un estímulo externo como la temperatura que, en este caso, es generada por la resistencia eléctrica en un alambre de aleación níquel-titanio.

Otra de sus cualidades es que involucra la integración de un sistema de manufactura en el que el proceso de fabricación parte de la pieza que se desea obtener: el modelo que se dibuja en la computadora con la finalidad de identificar sus dimensiones y someterlo a un análisis geométrico de conversión dimensional. En esta etapa de análisis se localizan, en un sistema de coordenadas locales, los puntos que corresponden al dado y a la pieza modelo. Una vez identificados estos puntos la información es procesada y se hace una conversión de señales analógicas a señales digitales; éstas son enviadas al control del dado el cual permite alcanzar las coordenadas de cada perno que compone el dado y ajustar la altura requerida. La reconfiguración del dado se puede desarrollar elemento por elemento o por grupos de elementos. Una vez teniendo la forma, está lista la herramienta para trabajar. Las aplicaciones del dado reconfigurable se prevén en piezas del tipo de recipientes, contenedores metálicos o de polímeros para empaques justo a la medida.

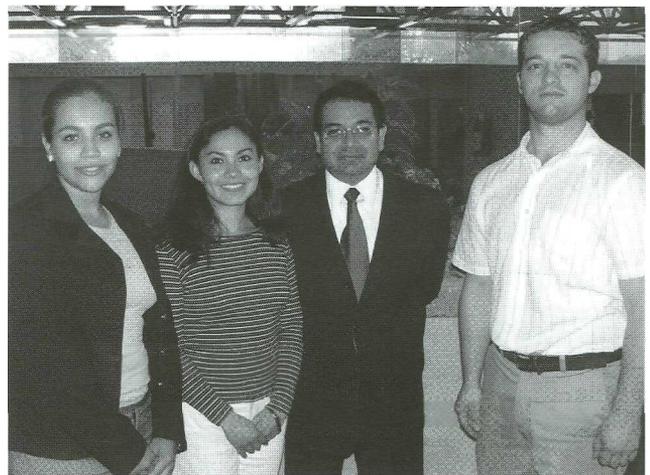
Este desarrollo se da a partir del trabajo de tesis sobre actuadores de efecto memoria para sistemas de manufactura reconfigurables de Rogelio de la Garza, graduado de la Maestría en Sistemas de Manufactura. El prototipo versión 3.0 del dado reconfigurable es llevado a cabo por un equipo conformado por los estudiantes Erika Díaz de León Rojas y Óscar Salinas Flores (Ingeniería Mecánica Eléctrica), la Ing. Ruth Oseki Valdés Nakamura



Secuencia de reconfiguración del dado

(Maestría en Sistemas de Manufactura) y el Dr. Jorge Armando Cortés Ramírez (jcortes@itesm.mx), profesor principal, junto con el Dr. Lucio Florez, de la Cátedra de Investigación en Bioingeniería: "Dispositivos Biomédicos" (vea *Transferencia* No. 74, abril de 2006, sección *Notas Generales*). Una solicitud de patente del dado reconfigurable se encuentra en trámite de confirmación en el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial.

"Estamos seguros que este sistema reconfigurable trae consigo la creación de una nueva tecnología de manufactura y, sobre todo, una nueva etapa de los materiales que ahora pueden ser parte funcional de un sistema", comentó el Dr. Cortés. ...



Equipo de trabajo

Capacitación para transformar ideas en negocios sustentables de base tecnológica

Del 22 de julio al 2 de diciembre, cerca de 200 personas de diferentes partes del país participarán en la segunda edición del Programa de Desarrollo de Negocios de Base Tecnológica, derivado de la Cátedra de Investigación en Desarrollo de Negocios de Base Tecnológica.

El objetivo de esta Cátedra -cuya profesora principal es la Dra. Elisa Flores Cobas- es generar conectividad entre ideas con base tecnológica y negocios sostenibles, focalizada en la producción y aceleración de modelos de negocios con base tecnológica. También provee y cataliza políticas de desarrollo, herramientas y estrategias que permitan a la empresa crear y capturar valor a través del ciclo de vida de sus productos.

El grupo inscrito en el Programa estará conformado por empresarios, emprendedores, inventores y desarrolladores de tecnología provenientes de la iniciativa privada, universidades y centros de investigación quienes buscan consolidar sus ideas, proyectos, desarrollos e invenciones y transformarlos en negocios sustenta-

bles. Los giros de actividad profesional a los que se dedican los participantes incluyen las tecnologías de información, la manufactura, la energía, la biotecnología, la construcción, el desarrollo sustentable y la química, entre otros.

A lo largo del Programa los participantes recibirán asesoría y entrenamiento (*coaching*) de negocios especializado en aspectos como la valoración tecnológica de su proyecto; el desarrollo de planes de mercadotecnia, finanzas y operaciones; la integración de un plan de negocios; la integración de una estrategia de comercialización; y la negociación ante inversionistas privados, empresas o entidades gubernamentales para la búsqueda de fondos.

Se estima alcanzar fondos por 95 millones de pesos para esta segunda edición del Programa cuyas sesiones serán llevadas a cabo en formato presencial en Monterrey, por medio de videoconferencias, a través de la Universidad Virtual, a otros puntos del país, y en línea, por medio de Internet. •••

Nueva Cátedra investigará sobre el uso de las tecnologías de información en los servicios de gobierno

La impostergable tarea de modernizar los sistemas informáticos de la administración pública en México e Iberoamérica, a partir de la investigación y el asesoramiento estratégico, es el compromiso de la Cátedra Software AG-Alianza Sumaq de *e-Government*, suscrita el 15 de marzo entre la empresa Software AG y el Tecnológico de Monterrey.

La titular de la Cátedra es la Dra. Roxana Cárdenas Esparza, directora de Proyectos Estratégicos de la Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo del Tecnológico, quien indicó que la Cátedra "impulsará el estudio y el desarrollo del gobierno electrónico (*e-Government*) en Iberoamérica y particularmente en México" y buscará "comprender la adopción y el uso de las tecnologías de información en la administración pública".

Otras líneas de trabajo de la Cátedra serán las nuevas tendencias y mejores prácticas de las denominadas en inglés *e-Administration* e *e-Democracy*.

La Alianza Sumaq (<http://www.sumaq.org/>) ofrece formación ejecutiva a directivos de grandes corporaciones que operan en entornos globales. Está conformada por ocho escuelas de negocios líderes en los mercados de lengua española y portuguesa, entre las que se encuentra el Tecnológico de Monterrey. Por su parte, Software AG (<http://www.softwareag.com/>) es una empresa alemana con operación mundial, proveedora de infraestructuras de tecnologías de información basadas en arquitecturas con orientación al servicio. •••

Centros de investigación tienen nuevos directores

Centro de Calidad y Manufactura

A partir de marzo se nombró como director del Centro de Calidad y Manufactura al Dr. Jorge Limón Robles, quien substituye en el cargo al Dr. Alberto Hernández Luna, quien ahora funge como coordinador de la Maestría en Dirección para la Manufactura.

El Centro se creó en 2004, integrando en un solo centro de investigación al Centro de Calidad y el Centro de Sistemas Integrados de Manufactura, que iniciaron actividades en la década de los años 80. Desarrolla más de 100 proyectos anuales de investigación, consultoría y/o educación continua en sus cinco áreas fundamentales: Calidad, Manufactura, Logística, Ingeniería Estadística y Planeación Estratégica. Contribuye -en palabras del Dr. Limón- a "mejorar la competitividad de las empresas. Ejemplos importantes son el despliegue de los programas de Seis Sigma, Manufactura Esbelta, Administración por Calidad Total y la Certificación ISO 9000, entre otros". Destacó que en el rubro de investigación, ésta se da en el área de Ingeniería Logística a través de la Cátedra de Investigación en Cadena de Suministro.

El Dr. Jorge Limón Robles obtuvo el grado de Doctor en Ingeniería Industrial en programa conjunto del Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey con la Universidad de Texas A&M, Estados Unidos. Es también director del Área de Ingeniería Industrial y de Sistemas de la División de Ingeniería y Arquitectura, DIA, a la que está adscrito el Centro de Calidad y Manufactura.

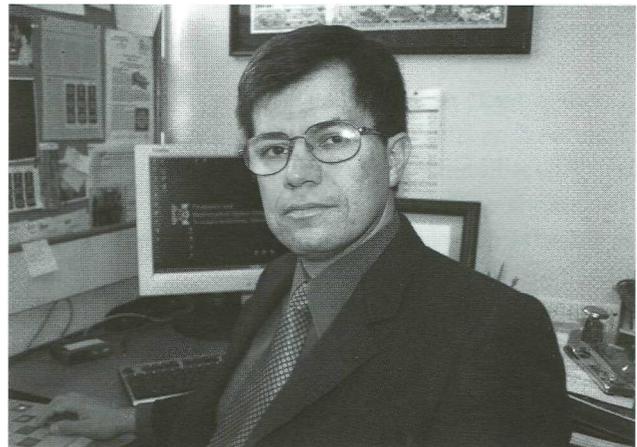


Centro de Óptica

El Centro de Óptica del Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey fue fundado en 1988 con la misión de impulsar el desarrollo de tecnologías ópticas con énfasis en la industria de la zona noreste del país. A partir de noviembre de 2005 el Dr. Julio César Gutiérrez Vega sustituye en el cargo al Dr. Alfonso Serrano Heredia, quien ahora ocupa la dirección de la carrera de Ingeniero Físico Industrial.

Entre los principales retos planteados por el nuevo director del Centro de Óptica se encuentran el desarrollo de la infraestructura experimental para el Centro, mantener e incrementar la producción científica de calidad que se ha tenido en los últimos tres años y la organización de eventos especializados. Actualmente la investigación básica en el Centro de Óptica centra su labor en el desarrollo de tres líneas principales: Fotónica y óptica-matemática, Diseño y construcción de sistemas láser con características especiales y Procesamiento óptico-digital de información.

El Dr. Gutiérrez Vega obtuvo el grado de Doctor en Óptica en el Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE) en 2000. Ha sido profesor investigador del Departamento de Física desde 2000. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores (S.N.I.), Nivel I y de la Academia Mexicana de Ciencias. Es el profesor principal de la Cátedra de Investigación en Óptica: "Láseres y Propagación". Respecto a su nueva designación, el Dr. Gutiérrez Vega comentó: "Es un excelente reto en lo personal dirigir el Centro de Óptica y una gran oportunidad de contribuir al fortalecimiento del posgrado y a la proyección de nuestro Instituto en la investigación y el ámbito científico", afirmó. •••



Calidad en la especialización y atención médica une a la Secretaría de Salud del Estado de Nuevo León y al Tecnológico de Monterrey



a preparación integral del médico la da su exposición a los ambientes que conllevan el ejercicio profesional de la medicina privada y la pública, logrado a través de las opciones de relación entre entes académico-asistenciales (universidad-clínica/hospital) existentes en el país. Dicha relación, facultada por los programas de residencias o especialidades médicas, experimenta, a partir de marzo pasado, un cambio trascendental al poner en práctica un nuevo modelo de hospital-escuela universitario privado con hospitales o clínicas públicos: El Tecnológico de Monterrey con su Escuela de Medicina, su Hospital San José Tec de Monterrey, su Centro de Innovación y Transferencia en Salud (CITES) y la Fundación Santos y De la Garza Evia constituye la primera parte de este modelo mientras que con carácter asistencial público está la Secretaría de Salud del Estado de Nuevo León (SSNL).

Programas Multicéntricos es el nombre que acoge a las 14 residencias de especialidades médicas que beneficiarán tanto a los médicos como a los pacientes que serán cuidados no sólo con ciencia sino con ética y profesionalismo, aun más con la creación de la nueva especialidad de Calidad en la Atención Clínica. La presentación oficial de ambos eventos, junto a la inauguración del nuevo Centro Educativo del Hospital Metropolitano, tuvo lugar el 3 de abril.

Este proyecto de los Programas Multicéntricos es el primero que existe en México, aseguró el Dr. Martín Hernández Torre, director de la Escuela de Medicina y del Centro de Innovación y Transferencia en Salud del Tecnológico de Monterrey, e integra las fortalezas de ambas instituciones para lograr como características distintivas:

- Aumento en el número de plazas autorizadas para el Estado de Nuevo León (al conjuntarse las asignadas a los hospitales de la SSNL y las del Hospital San José Tec de Monterrey).
- Recursos otorgados por el gobierno federal (al Sector Salud del Estado de Nuevo León).

- Cobertura de todos los costos de educación a través de 148 becas, con recursos otorgados por la Fundación Santos y De la Garza Evia. Proyección de crecimiento a 4 años: 400 becas.
- Becas de manutención soportadas por la SSNL.

Entre los beneficios que surgen de esta alianza está el reconocimiento como Profesores Adjuntos del Tecnológico de Monterrey a todos los doctores que participen en la educación de residentes (dentro de esto las mismas oportunidades de capacitación y acceso al conocimiento mediante la Biblioteca Digital del Campus Monterrey); el desarrollo de nuevos modelos de educación a través de la primera residencia federal, Calidad en la Atención Clínica y Seguridad del Paciente; y el establecimiento de un Centro Educativo cuya inversión inicial es de 900,000 pesos aproximadamente.

Para asegurar el óptimo e integral desempeño de este programa, así como revisar indicadores, se creará un consejo multi-institucional que se integrará por: el Secretario de Salud, la Secretaría de Salud Federal, el Instituto Nacional de Perinatología (INPER), el Instituto Nacional de Nutrición y Ciencias Médicas (INNCM), el Hospital Psiquiátrico, el Hospital Infantil, el Hospital de Ginecología y Obstetricia de Garza García, el Hospital Metropolitano "Dr. Bernardo Sepúlveda", el director de Hospitales, el área de Posgrado de la Universidad Nacional Autónoma de México, el director de la Escuela de Medicina y del CITES, el director académico de la Escuela de Medicina, un representante de Residentes, y, de manera particular por el vínculo común con el posgrado, la Dirección de Investigación y Posgrado del Campus Monterrey, a cargo del Dr. Francisco Cantú, y la Dirección de Calidad, Enseñanza e Investigación en Salud de la SSNL, encabezada por la Dra. Angélica Patrón.

Aunque la relación entre el Tecnológico y la SSNL data desde la fundación de la Escuela de Medicina, es ahora con los Programas Multicéntricos que se formaliza un trabajo mancomunado de respuesta a los cambios que el área de Salud demanda y en don-

de, "mediante el programa académico (cuyo control, calidad y vigilancia está a cargo del Tecnológico) y a través de los procesos educativos se puede impactar en la calidad de la atención clínica", comentó el Dr. Antonio Dávila, director del Área de Posgrado de la Escuela de Medicina del Tecnológico de Monterrey.

Residencia Médica de Calidad en la Atención Clínica

Esta nueva especialidad médica del Área de Posgrado de la Escuela de Graduados del Tecnológico de Monterrey es la primera en su tipo en México y América Latina. Su objetivo esencial, en palabras de su director, Dr. Gregorio Martínez Ozuna, es "formar médicos especialistas en calidad de la atención clínica, competentes internacionalmente, con las habilidades y profundidad de conocimientos suficientes para tomar el liderazgo que les permitirá mejorar los procesos de atención médica en las instituciones del sector salud".

La Residencia Médica de Calidad en la Atención Clínica comenzó a impartirse en abril pasado y cuenta como estudiantes con 10 médicos residentes. Se ofrece con el apoyo de la Secretaría de Salud, que otorga una beca de manutención a los residentes. Es un programa innovador que ha contado con la destacada participación del Dr. Enrique Ruelas Barajas, subsecretario de Innovación y Calidad de la Secretaría de Salud de México, desarrollador de importantes iniciativas en materia de calidad de la atención médica a nivel internacional, durante más de 20 años de esfuerzos en esta materia.

Los tres años de la Residencia contendrán cargas de trabajo médico-asistencial y teoría. Respecto al componente asistencial, el primer año, el residente se adjuntará a las prácticas de otras cuatro especialidades: Cirugía, Pediatría, Medicina Interna y Gineco-Obstetricia. Los procesos de emergencias, terapia intensiva y quirófanos serán los lugares de estancia durante el segundo año de su formación; y durante el tercero, la asistencia se realizará en áreas de dirección, finanzas, operaciones y administración del hospital.

Un distintivo del programa es que, desde un enfoque multicéntrico, el residente realizará estancias en hospitales públicos y privados, siendo hospitales sedes del programa, en Monterrey, el Hospital San José Tec de Monterrey, la Clínica Cuauhtémoc y Famosa y el Hospital Metropolitano de la Secretaría de

Salud de Nuevo León. Además, se tienen acuerdos para realizar estancias en hospitales de la Ciudad de México y de Guadalajara, a nivel nacional, y, a nivel internacional, en hospitales de Estados Unidos y de España.

En relación con al aspecto de la teoría, ésta incluye la revisión y la transferencia al ámbito clínico de normas y técnicas de calidad como ISO 9000, Seis Sigma, Balanced Scorecard y Lean Manufacturing. "Estas técnicas y metodologías ayudan a minimizar las posibilidades de errores médicos y procurar la seguridad del paciente en las etapas de detección, diagnóstico y tratamiento de padecimientos", explicó el Dr. Martínez Ozuna.

Este nuevo programa se enfoca en la calidad técnica-médica en las dos ramas de la práctica: la clínica y la quirúrgica, en la estandarización de procesos, incluyendo prácticas, instrumental, equipo, expedientes clínicos y medicamentos. Estas especificaciones están basadas en las guías de prácticas clínicas, normas y estándares, que representan reportes de consensos sobre el estado del arte en la medicina a nivel nacional e internacional.

El Dr. Gregorio Martínez Ozuna obtuvo el título de Médico Cirujano de la Universidad Autónoma de Tamaulipas. Cuenta con la Maestría en Salud Pública y la Especialidad en Medicina Ocupacional, ambas de la Universidad Autónoma de Nuevo León. Cuenta con entrenamiento en calidad y seguridad del paciente en Johns Hopkins University (EEUU) y está certificado por el Consejo Mexicano en Medicina Ocupacional. Es auditor líder en certificación de hospitales, nombrado por el Consejo de Salubridad General. En la Escuela de Medicina del Tecnológico de Monterrey es profesor titular en Posgrado de los cursos de Alta dirección de hospitales, y en Pregrado, de Administración de la salud, Salud pública, Cultura de calidad, Emprendedores en medicina, entre otros. •••



Autoridades en la presentación de los Programas Multicéntricos y de la nueva especialidad médica

Babson College y el Tecnológico de Monterrey crean innovador programa de posgrado para generar empresas

Por primera vez en Latinoamérica dos entidades académicas de vanguardia: El Tecnológico de Monterrey y Babson College -líder mundial en las escuelas de desarrollo empresarial- unen esfuerzos para gestar una maestría de doble titulación destinada a la creación de empresas basadas en la nueva economía del conocimiento.

El 7 de abril representantes de ambas instituciones formalizaron el convenio a partir del cual la Maestría en Innovación Empresarial y Tecnológica/Management-Entrepreneurial Engineering iniciará en agosto de 2006 la primera generación de alumnos que se formarán en la capacidad de producir e implementar propuestas de negocios sustentados en proyección e integración de tecnología.

La dinámica de este posgrado se centra en un proyecto real -particular a cada estudiante o grupo de estudiantes- que funge como contexto conector con los contenidos académicos del programa y viceversa: el aprendizaje se irá dando a la medida en que se vayan dando logros y avances del mismo (proyecto).

Las ideas vertebrales que sostienen esta iniciativa son "movernos a la incubación de empresas de la nueva economía como la biotecnología, el diseño avanzado, el desarrollo tecnológico", comentó el Dr. Rafael Rangel Sostmann, rector del Tecnológico de Monterrey, y "preparar a una nueva generación de líderes" que innoven constantemente, que inicien nuevos negocios con modelos de organización, suministro y administración, creativos y apoyados en habilidades y conocimientos en las áreas de tecnología, negocios y organizaciones, agregó el Ing. Flavio Marín, director de Business Landscaping Institute del Campus Monterrey y coordinador general de este programa de posgrado.

Respaldados por un cuerpo académico de expertos en consultoría e industria (el director de la Escuela de Graduados en Administración de Empresas, EGADE, el director de la Maestría en Mercadotecnia y el presidente del Consejo Nacional de Calidad, por parte del Tecnológico; los fundadores de las empresas Visi-Calc y Jiffy Lube, y el director de su Escuela de Graduados en Administración, por parte de Babson), los egresados de esta maestría serán hábiles en definir nuevos contextos de negocios,

manejar ciclos rápidos de experimentación y formación de prototipos y sintetizar tecnologías y posibles esquemas de negocios. De concluir con éxito sus estudios a lo largo de 13 meses, obtendrán dos grados académicos, una propuesta de negocio validada internacionalmente y un primer año acreditado del MBA (Master in Business Administration) en Babson College.

Un llamado a personas interesadas por empezar negocios innovadores y líderes viables en Latinoamérica y Estados Unidos y, en consecuencia, con proyección global, es lo que hacen tanto el director de Business Landscaping Institute como Mark P. Rice, Murata Dean, Graduate School, Babson College. Finalizó el Dr. Rangel afirmando que la búsqueda de un futuro alentador para el desarrollo de México requiere de una mayor inversión para integrarnos a las economías que forjan nuevos productos, servicios y negocios con altos costos de mano de obra, altos sueldos, altos impuestos y, finalmente, alto bienestar social. •••

Babson College¹ ha sido clasificada por el Financiero Times² como la universidad con el programa número uno de Emprendedor de Nuevos Negocios; número uno en la categoría de Mejor Programa MBA para Mujeres, según Princeton Review³, y, durante 13 años consecutivos, número uno también en MBA en Desarrollo Emprendedor según el US News and World Report⁴, superando en este ranking a Harvard y Stanford.

1. www.babson.edu/mba
2. http://www.ft.com/cms/s/af7e3c34-9135-11da-a628-0000779e2340,dwp_uuid=991cbd66-9258-11da-977b-0000779e2340.html
3. <http://www3.babson.edu/Newsroom/Releases/princetonreviewmba2005.cfm>
4. http://www.usnews.com/usnews/edu/grad/rankings/mba/brief/mbasp06_brief.php

Tesis presentadas por estudiantes de Posgrado del Campus Monterrey en mayo de 2006

ADMINISTRACIÓN Y DIRECCIÓN DE EMPRESAS

Maestría en Dirección para la Manufactura

"Enterprise Integration Engineering Methodology and Quality Management Tools to Support a PDS (Product Delivery System) at a Cable Manufacturing Company-U.S. Sales Office". Javier Obed Elias Pérez.

ADMINISTRACIÓN PÚBLICA Y POLÍTICA PÚBLICA

Maestría en Administración Pública y Política Pública

"Educación cívica en la juventud universitaria de México. Caso EGAP estudiantes". Jairo Abraham Ruiz Nava.

"Análisis de la creación de una política pública de Estado en materia de seguridad nacional. El caso de la Ley de Seguridad Nacional en México". Jesús Horacio González Delgadillo.

"Proceso de política pública como herramienta para la selección de financiamiento en gobiernos subnacionales". Carlos Alberto Hurtado Aguilar.

"Fortalezas y áreas de oportunidad del programa 'Acciones en Cadena'. Un análisis de política pública". Carlos David Lugo Contreras.

"Diagnóstico de seguridad pública a nivel estatal y municipal. El caso de Coahuila y Ramos Arizpe". José Rodrigo Abud Madrid.

"Reflexiones sobre el empleo de los jóvenes y los olvidados del sistema". Daniel Fernández Camón.

"La seguridad pública en el área metropolitana de Monterrey. Una visión empresarial". Karla Eugenia Garza Leal.

"Pemex and the Challenge of Energy Modernization: An Analysis of Strategies for Reforming the Oil Industry in México". Ricardo Falcón Bautista.

Maestría en Análisis Político y Medios de Información

"Fortalecimiento del municipio a través de la modificación de su período de gobierno". Margarita Gutiérrez Santoscoy.

"Kidnapping in México: A Public or Private Affair?" Andrew Fullerton MacLean Priestley.

"Propuesta de evaluación del gobierno electrónico local aplicado a los municipios de Guanajuato". Paulina Mari-sol Moreno Hernández.

Maestría en Derecho

"Los beneficiarios de cuentas bancarias en México". Nabor Medina Garza.

"La protección de derecho a la privacidad frente al derecho a la información en los medios". Abelardo González Duque.

"La crisis del Estado soberano". Diana Guadalupe Peña Valdez.

"El inicio del término de prescripción fiscal". Federico Manuel Fernández García.

"Los rasgos neoconstitucionalistas del sistema jurídico mexicano, a través de la jurisprudencia de la SCJN". Leoncio Vázquez Torres.

Maestría en Derecho Internacional

"La protección actual de las marcas notoriamente conocidas: ¿Un avance en la materia de propiedad industrial?

para los titulares de marcas o una ventaja adicional para las compañías transnacionales?". Ricardo González Delgadillo.

"La problemática de los niños soldados en los conflictos armados". Maribel Mendoza Ochoa.

"Ética corporativa para la protección de las minorías en las Sociedades Anónimas". Kristina García Sáenz.

"La transparencia financiera de la Sociedad Anónima en México". Felipe III Fernández Peña.

"El Protocolo de Kyoto, posibles soluciones para la implementación del mismo en México". Alejandro Castañeda Loya.

"Hacia la construcción de la comunidad económica de América del Norte. México: retos jurídicos". Alfonso Magaña Ascencio.

"Marco jurídico internacional contra las drogas: Impacto y relevancia en México". Marcos Rogelio Cortés Martínez.

"Diagnóstico legal y propuestas de ley sobre la conciliación laboral y familiar en México. Perspectiva de derecho comparado". Carlos Alberto Hernández Mezquitic.

"La inconstitucionalidad de los contratos de servicios múltiples de PEMEX". Andrés Limón Guzmán.

Maestría en Economía y Política Pública

"Capital humano, apertura comercial y crecimiento económico. Los casos de México, Argentina y Brasil". Waldo Aleriano Sánchez.

Maestría en Prospectiva Estratégica

"Telefonía celular: Escenarios hacia el 2016 del impacto de esta tecnología de información en la educación universitaria en la zona metropolitana de Monterrey". José Manuel Ortiz Olivares.

"Inserción electoral del Partido Nueva Alianza en el estado de Morelos". Diana Itzel Valenzuela Cabrales.

"La participación de la juventud en Nuevo León: Un estudio prospectivo". Mariana Perales Soto.

HUMANIDADES Y CIENCIAS SOCIALES

Maestría en Comunicación

"Flujos de comunicación audiovisual en Norteamérica". Javier Antonio Zepeda Orozco.

"El rol de la comunicación en la transmisión de conocimiento en comunidades de equipos de trabajo virtual". Julieta Luna Gutiérrez.

"Procesos comunicacionales en la organización que impiden la satisfacción del cliente desde la perspectiva del call center". Lourdes Quiroga Ruelas.

"La calidad de los telenoticieros matutinos de señal abierta en Monterrey. Réplica de la herramienta VAP-UC". Manuel Yarto Wong.

INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

Maestría en Automatización

"Control supervisorio mediante MES (Sistema de Ejecución de la Manufactura)". Luis Enrique Alvarado Vaienzuela.

"Modelación del acabado superficial en procesos de mecanizado". Sheyla Y. Aguilar Martínez.

"Reconocimiento automático de rostros bajo diferentes condiciones de iluminación". Adriana Martínez Meza.

"Optimización de estrategias de control difusas y convencionales para procesos MIMO mediante el uso del recocido simulado". Rubén Antón Aguilar Rivera.

"Diseño automático e implementación de un controlador de un solo parámetro con ajuste de robustez". Arturo Enrique Jasso Garduño.

Maestría en Biotecnología

"Proceso prototipo para la recuperación y purificación de B.ficoeritrina producida por *Proprhodium creuntum*". Tanhia Denys Hernández Míreles.

"Efecto del la nixtamalización de cinco tipos de maíces coloreados sobre el perfil fitoquímico, capacidad antioxidante y absorción de carotenoides en células caco 2". Columba de la Parra Simental.

"Efecto inhibitorio de extractos de *Phitecellobium flexicaule* y *Phaseolus vulgaris* en el crecimiento de células cancerígenas". Mónica Patricia Silva Jiménez.

Maestría en Diseño y Desarrollo Sustentable de la Ciudad

"Desarrollo urbano de crecimiento compacto en Juárez, N.L.". Alejandro Abril Soto.

Maestría en Diseño Industrial

"Análisis e investigación del aspecto emocional del diseño para el desarrollo de una *showroom para cocinas*". Verónica Rodríguez Echavarría.

Diseño emocional de productos aplicando técnicas de Ingeniería Kansei". Beatriz Margarita Vásquez Díaz.

"Biométodo A-P-F: Biomímica orientada al diseño conceptual de productos". Shichem Rizo Álvarez.

Maestría en Ingeniería y Administración de la Construcción

"Estudio comparativo de diseño de miembros de acero formados en frío aplicando el método tradicional de anchos efectivos y el método de resistencia directa". Rafael Márquez Tirso.

"Comportamiento de conectores de corte utilizando concreto celular y de anhidrita". Manuel Gerardo Verduzco Zapata.

"Estudio, selección y aplicación de equipo de laboratorio en proyectos con componente experimental". José Francisco López Guzmán.

"Estudio experimental de paneles de bambú para vivienda social sujetos a cargas laterales". Amanda Elizabeth Salán Reyes.

"Caracterización del concreto celular con espuma prefabricada". Adolfo Elizondo Fócil.

"Propuesta de metodología de mejora continua mediante la medición de rendimientos de mano de obra". Eliézer Chávez Cerón.

"Reutilización de residuos de concreto, producto de la construcción y demolición, para la creación de agregados, en el área metropolitana de Monterrey". Jesús Ricardo Mercado Gutiérrez.

Maestría en Ingeniería Energética

"Evaluación de ráfagas de viento para la obtención de longitudes de rugosidad". Brenda Rodríguez Barriga.

"Estudio preliminar para la optimización y análisis económico de la producción de biodiesel en la planta piloto del ITESM a partir de aceite vegetal usado". Fabiola Gutiérrez Gómez.

"Simulación de la dinámica de fluidos y convección natural de calor en sistemas cerrados". Jesús José González Villafaña.

Maestría en Sistemas Ambientales

"Desarrollo de una metodología para la identificación de zonas potenciales de recarga natural de acuíferos, utilizando sistemas de información geográfica". Yury Alfredo Coila Choque.

"Estudio de las partículas PM2.5 y PM10 en dos zonas del área metropolitana de Monterrey durante tres épocas del año". Leonardo Alberto Sánchez Martínez.

"Hábitos alimentarios del murciélago mexicano de cola libre *radar/da brasiliensis mexicana* (Saussure, 1860) de la Cueva de la Boca, Santiago, N.L. y su posible aportación en el control de plagas de la región". Carlos Alberto Hernández Cienfuegos.

"Análisis de la concentración de metales y compuestos orgánicos persistentes en peces en una sección de la cuenca del río Lacantún en el estado de Chiapas". Vanessa Atenea Marínes Garza.

"Especiación química de las emisiones de escape en arranque en frío de automóviles ligeros en Monterrey, N.L.". Marco Antonio León Romero.

"Aprovechamiento de azufre residual en la elaboración de concreto base azufre". Óscar Trejo Cuevas.

Maestría en Sistemas de Calidad y Productividad

"Lean Enterprise Model Proposal for the Emerging Aerospace Industry". Carlos Alberto Calleros Martínez.

"Business Models for Competitive Advantage". Carmen Gabriela Topete Díaz.

"Administración de proyectos de informática incorporando la importancia del aspecto humano". Talía Guadalupe Cueto Morales.

"Diagnóstico de la situación actual de la administración del conocimiento y los resultados de negocio en las PyMEs de manufactura de Monterrey, Nuevo León". David Jiménez Torres.

"Método propuesto para la implementación exitosa de las 5 'S's". Juan Carlos Lucio Mendoza.

"Diseño de una guía de apoyo para la ejecución de proyectos Seis Sigma Transaccional en las fases de reconocimiento, definición y medición". Lizeth Caffarel Rodríguez.

"Análisis de competencias requeridas por el personal dedicado al área de calidad y su futuro dentro de las organizaciones". Daniel Marín Cornejal.

"Metodología para preparar la plataforma de aplicación de la filosofía de Pensamiento Esbelto en la industria alimentaria, sector de botanas". Lilia Zazil Rosas Herrera.

"Estilos de comportamiento del modelo DISC presentes en los integrantes de equipos de alto desempeño y su relación con la productividad". René Adalberto Cantú Quintero.

"Alternativa de herramientas estadísticas para el desarrollo de proyectos Seis Sigma con datos no normales". Marcía Ortega Infante.

"Solución de un problema de transbordo mediante los metaheurísticos GRASP y TABU SEARCH", Olegario Pérez González.

Maestría en Sistemas de Manufactura

"Modelo para el desarrollo de pequeñas y medianas empresas mexicanas y su integración a la cadena de suministros de la industria aeroespacial". Aldo Gerardo Rodríguez Carral.

"A Reference Model Instantiation to Develop a Methodology from Mechatronic Product Design: In Wireless Sensor Network Application". Roberto Cristian Delgado Arcos.

"Project Management through Design for Six Sigma". Armando Romero Díaz.

"Impacto del cambio de aceleración en el tiempo de ciclo y error dinámico de los centros de mecanizado de alto rendimiento". Víctor Manuel Flores Hernández.

"Procedimiento para evaluar la cadena de suministro de las empresas basado en el modelo SCOR y en el Balanced Scorecard". Mauricio Montano Roldán.

"Impacto del B2B en la etapa de comercialización de la cadena de suministro". César Patricio Escamilla Muñoz.

"Modelo de apoyo basado en el uso de Kanban para la determinación de inventarios mínimos dentro de una cadena de suministros del sector automotriz". Omar Gerardo Vázquez Ramos.

"Metodología para mejorar la productividad en una línea de producción a través del modelo 3M (mano de obra, máquinas y materiales) para la eliminación de desperdicios". Carlos Alberto Zozaya Torres.

"Implementación de un sistema esbelto de manufactura a través del sistema de gestión de la calidad ISO-9001:2000". Daniel de Jesús Robles Gómez.

"Chemical Coupling and Characterization of Carbón Nanofiber-Reinforced Polypropylene Composites". Alejandra de la Vega Oyervides.

TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y ELECTRÓNICA

Maestría en Administración de Tecnologías de Información

"Asimilación y adopción de nuevas tecnologías durante el cambio organizacional". Bertha Araceli Sierra Luna,

"Impacto del uso del EPC en la cadena de suministro entre proveedores y detallistas: Caso de estudio en México". Alma Nadia Ruiz Flores.

"Factores críticos de éxito para la mejora de los procesos de SCM y CRM a través de la incorporación de fundamentos de administración del conocimiento en una empresa mexicana de alimentos". Johanna Gisella Altamar Berrio.

"Análisis del cumplimiento de estándares y factores críticos establecidos en la teoría básica del comercio electrónico en negocios mexicanos que realizan comercio electrónico B2C". Humberto Moreira Mira.

"Estudio de BioMEMS en México a través de los procesos de la cadena de valor: Caso leucemia". María Fernanda Duarte Ávila Maciel.

"Recomendaciones de implementación de CRM (Customer Relationship Management) en PyMEs (Pequeñas y Medianas Empresas) de Monterrey". Elba Mata Gómez.

"Problemática socio-técnica en las organizaciones al construir e implementar una data warehouse". Grace Elisa Cajas González.

"Factores de cultura organizacional que influyen en el éxito de un sistema de suministro". Javier Enrique Cabrera Uceda.

"Aplicación de la administración del conocimiento en el proceso de fusiones y adquisiciones. Caso de estudio BANORTE". Marco Vinicio Méndez Vargas.

"Estudio exploratorio: Factores críticos de éxito para la administración de proyectos en fábricas de software". Omar Higinio Caballero Cervantes.

"Estudio exploratorio: *Open Source* como plataforma de tecnología de información en la PyME de Monterrey, N.L.". David Hernández Ortiz,

Maestría en Administración de las Telecomunicaciones

"Investigación acerca de los protocolos de voz sobre IP". Juan Manuel Rafael Suárez.

"Correlación y efecto entre prácticas organizacionales y actitudes del trabajador mexicano en la industria de telecomunicaciones". Iván Becerra Amador.

"Impactos de implementación del protocolo IPv6 para un proveedor de servicios de telecomunicaciones. Un enfoque comparativo entre el desempeño de IPv6 e IPv4". Arturo Rivasáinz Rivas.

Maestría en Estadística Aplicada

"Optimización de los tiempos de inspección en un modelo con imperfecciones crecientes". Magda Alicia Leal Garza.

Maestría en Ingeniería Electrónica: Sistemas Electrónicos

"Diseño de un control mioeléctrico de una electrolarínge". Julia Abril Sáenz Frías.

"Sistema electrónico para la supervisión de edificios a través de la red eléctrica". Silvia del Socorro Argáez Morales.

"Codiseño de un decodificador de video para el estándar MPEG". David González López,

"Desarrollo de un sistema de control activo de ruido". Óscar René Flotte Hernández.

"Diseño e implementación en hardware de un filtro de Gabor para el mejoramiento de imágenes de huellas dactilares". Rodrigo Cuenca Martínez.

"Diseño de microespejo CMOS de barrido resonante para sistemas endoscópicos de tomografía óptica". Sergio Camacho León,

"Análisis de ondas evanescentes en estructuras dieléctricas para manipulación de átomos fríos". Moisés Akkinmai Jezzini de Anda.

Maestría en Ingeniería Electrónica: Telecomunicaciones

"Caracterización de una infraestructura de seguridad basada en esquemas de confianza para redes *ad hoc*". José Jeremías Ricárdez Castillo.

"Efectos de la turbulencia en los haces infrarrojos". Hilda Sámano Cienfuegos.

"Position Location Estimation in *Ad-Hoc* Networks Using a Dead Reckoning Approach". Oziel Hernández Salgado.

"Implementación de una normalización esférica en un esquema biométrico para la generación de claves criptográficas basadas en voz utilizando SVM". Víctor Hugo Trujillo Rodríguez.

"Localización de nodos en redes de sensores utilizando relaciones de proximidad". Elodia Sáenz Mendoza.

Maestría en Sistemas Inteligentes

"Hiperheurísticas mediante un algoritmo genético con cromosomas de longitud variable para resolver problemas de corte de material en dos dimensiones". Claudia Janneth Fariás Zarate.

"Seguimiento de múltiples robots móviles mediante un sistema multicámara basado en una Arquitectura Pizarra". Axel Castañeda Gozález.

"Análisis de hiperheurísticas en enfoques evolutivos para optimización de corte de materiales en dos dimensiones". Julia Carolina Cabrera Marino.

Maestría en Tecnología Informática

Diseño e implementación de un modelo punto-a-punto para la interoperabilidad entre servidores de datos de una biblioteca digital". Eugenio Flores Centeno.

"Business Process-Based Integration of Dynamic Collaborative Organizations". Manuel Antonio Ocampo Quintero.

"Visual Application Integration through Web Services for e-Services Hub". Javier Mijail Espadas Pech.

"Adaptación de métodos de recomendación de filtraje colaborativo al Sistema JITIK mediante un método híbrido". Marlene Román Galindo.

"Modelo de un repositorio virtual de documentos en un ambiente móvil *ad-hoc*". Jorge Alberto González López.

"Manejo de información en bibliotecas digitales personales". Luis Alberto Hurtado Alvarado.

"Modelo de soporte de operaciones *off-line* en dispositivos móviles para una biblioteca digital". Luis Ramiro Basto Díaz.

"Un enfoque de adaptación de contenido basado en la extracción automática de *key phrases* para bibliotecas digitales en ambientes móviles". Miguel Ángel Escoffé Puerto.

Estudio de un resonador óptico inestable para la generación de haces Bessel adifraccionales

... Raúl I. Hernández Aranda

La generación de sistemas láser de alta potencia y con poca divergencia constituye uno de los problemas centrales de la tecnología actual. En general, un sistema láser está constituido por dos elementos principales, un resonador óptico, usualmente conformado por un par de espejos separados una determinada distancia, y un medio activo ubicado entre los dos espejos, en donde la luz es amplificada. Se sabe que las propiedades de la luz emitida por la mayoría de los sistemas láser son determinadas en gran medida por la configuración de sus resonadores. La importancia del resonador radica en que es en su interior donde se genera la radiación y, adicionalmente, su geometría es la que define el perfil que tendrá el haz óptico generado por el sistema láser.

En los últimos años ha surgido un creciente interés hacia la generación de perfiles de luz que no se ven afectados por el fenómeno de difracción. Estos haces se conocen con el nombre de *adifraccionales* los cuales poseen la característica de preservar su perfil transversal de intensidad a lo largo de una cierta distancia, y tienen la gran ventaja de presentar una divergencia casi nula a lo largo de su distancia de adifraccionalidad. Las propiedades de los haces adifraccionales y algunos métodos para su generación han sido tratados en ediciones previas de *Transferencia* [1, 2]. En este artículo hablaremos de un resonador óptico inestable, diseñado para generar haces Bessel, que constituyen una familia de haces adifraccionales. El estudio del Resonador Bessel Inestable, o UBR por sus siglas en inglés, se cuenta dentro de los proyectos de investigación auspiciados por la Cátedra de Investigación en Óptica: "Diseño, Construcción y Aplicación de Nuevos Sistemas Láser Adifraccionales" y el Grupo de Fotónica y Óptica Matemática del Campus Monterrey, ambos dirigidos por el Dr. Julio C. Gutiérrez Vega.

Resonador Bessel Inestable

Un resonador óptico consiste en un arreglo de dos espejos colocados uno frente al otro. Generalmente, uno de estos espejos es totalmente reflejante, es decir, toda la luz que incide en él es reflejada; mientras el otro refleja un porcentaje de la luz incidente

y transmite el porcentaje restante, este espejo es conocido como espejo de salida o *acoplador de salida*. El resonador Bessel inestable consiste de un espejo cónico, también conocido como axicón y un espejo convexo, como se muestra en la Figura 1. La propiedad más importante del espejo cónico es que convierte un frente de ondas planas en un frente de ondas cónicas, y la superposición coherente de éstas últimas da origen a una distribución, la cual se describe matemáticamente con una función Bessel. Por otra parte, el espejo convexo a la salida funciona como un sistema de retroalimentación, reflejando la mayor parte de la luz incidente y permitiendo que una pequeña fracción de ésta salga del resonador. Un resonador Bessel inestable presenta mayores pérdidas que un resonador estable; sin embargo, posee ventajas sobre el último las cuales serán mencionadas más adelante.

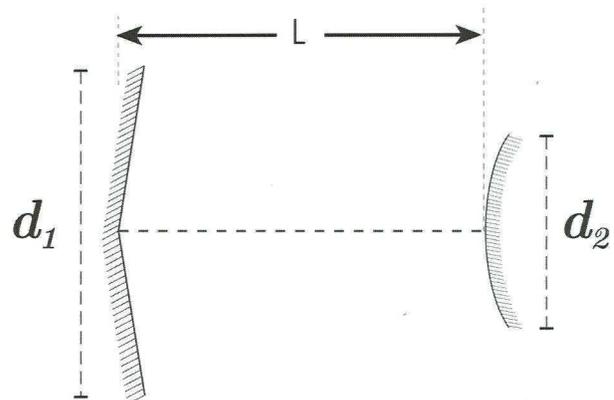


Figura 1

Haces Bessel

La distribución de luz que vemos a la salida de un láser también es conocida como *modo fundamental* de ese láser; distintas distribuciones o modos pueden generarse ya sea excitando el medio activo de alguna manera específica o introduciendo elementos adicionales en el resonador, de tal forma que se favorezca la oscilación de algún otro "modo". En la Figura 2 se muestran distintos haces generados por el resonador Bessel inestable. En años recientes, los haces Bessel han sido utilizados extensivamente

para la manipulación de células y objetos minúsculos de manera no invasiva, mediante luz láser. Esta aplicación de la radiación láser se conoce como "pinzas ópticas", y actualmente goza de gran popularidad en muchos laboratorios del mundo.

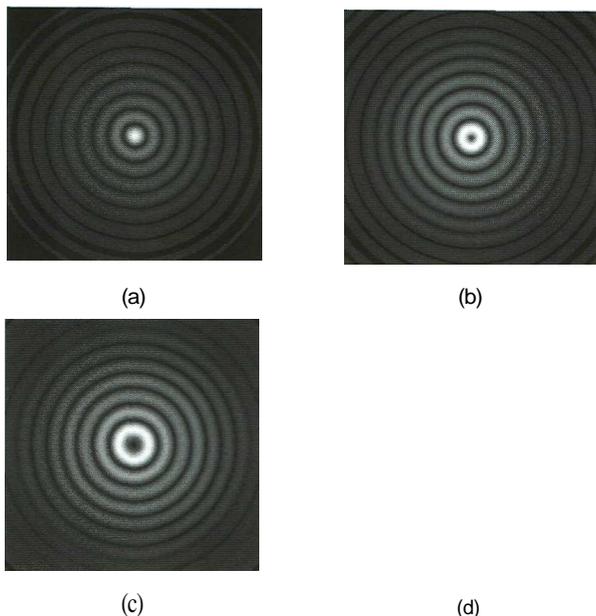


Figura 2

Ventajas del UBR en la generación de haces Bessel

La gran ventaja del UBR consiste en que el haz Bessel se forma dentro del resonador, por lo que no se requiere de elementos ópticos adicionales fuera de la cavidad que influyan para su generación. Esto se ve reflejado en una mayor calidad del haz, así como en una mayor potencia. Un aspecto importante es que, gracias a la modulación casi uniforme que produce este resonador en el haz de salida, los perfiles se asemejan más a distribuciones Bessel que aquellos obtenidos con la contraparte estable de este resonador, el cual produce una modulación gaussiana. Una ventaja adicional del UBR consiste en que presenta una mejor

discriminación entre modos de acuerdo con sus pérdidas difractivas; es decir, los diferentes modos del resonador están muy bien definidos. Sin embargo, el UBR es más sensible a desalineaciones de los espejos que lo conforman, por lo que, en la práctica, la alineación de este sistema puede ser más complicada que la del resonador estable.

Aunque la verificación experimental del resonador Bessel estable ya ha sido realizada por nuestro grupo de investigación [3]; la verificación del caso inestable aún está pendiente. El trabajo desarrollado en nuestro análisis del UBR es principalmente teórico, y aún existe una gran oportunidad de investigación en la parte experimental. Como productos adicionales a la tesis de maestría que produjo esta investigación, se han generado dos publicaciones internacionales, una de ellas en el congreso Photonics West 2005, celebrado en San José, California, y organizado por la SPIE (International Society for Optical Engineering), y el otro publicado en septiembre del 2005 en la revista *Journal of the Optical Society of America A* [4], una de las revistas más importantes en el área de óptica. •••

Referencias

- [1] J. C. Gutiérrez-Vega, "Haces invariantes en la óptica moderna", *Transferencia*, 14(3), 28-29, Jul. 2001.
- [2] Carlos López Mariscal y Julio César Gutiérrez, "Fabricación de haces ópticos adifraccionales con métodos interferométricos", *Transferencia*, 68(4), Oct. 2004.
- [3] M. Álvarez, M. Guízar-Sicairos, R. Rodríguez-Masegosa, and J. C. Gutiérrez-Vega, "Construction and Characterization of CO₂ Laser with an Axicon Based Bessel-Gauss Resonator," SPIE Photonics West, SPIE Vol. 5708-06: Láser Resonators and Beam Control VIII, Pages (San Jose, CA, 26 Jan. 2005).
- [4] Raúl I. Hernández-Aranda, S. Chávez-Cerda and J. C. Gutiérrez-Vega, "Theory of the Unstable Bessel Resonator," *J. Opt. Soc. Am. A*, 22 (9), 1909-1917, Sept. 2005.

Raúl I. Hernández Aranda obtuvo los títulos de Ingeniero Físico, con Mención Honorífica, en diciembre de 2002, y de Maestro en Ciencias con especialidad en Sistemas Electrónicos, en agosto de 2005, por el Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey. Actualmente es estudiante del Doctorado en Tecnologías de Información y Comunicaciones y concomitante a ello funge como asistente de investigación del Centro de Óptica e integrante del grupo de Fotónica y Óptica Matemática de la referida Institución.

Correo electrónico: raul.aranda@itesm.mx.

El asesor de la tesis en la que se basa este artículo fue el Dr. Julio C. Gutiérrez Vega, director del Centro de Óptica del Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey. Correo electrónico: juliocesar@itesm.mx

FUENTES RENOVABLES DE ENERGÍA; BIOCOMBUSTIBLES

Las posibilidades de la planta vegetal *Jatropha curcas* como fuente de combustible

••• Armando Llamas, Jorge Martínez Herrera y Aníbal Morones

El uso de los aceites vegetales puede parecer insignificante hoy día. Pero tales aceites pueden convertirse, en el curso del tiempo, tan importantes como el petróleo y los productos de carbón de los tiempos actuales".

Rudolf Christian Karl Diesel (ca. 1900)

En la actualidad se le dedica cada vez más atención a los biocombustibles como alternativa energética para los motores de combustión interna. Los motores de ignición por compresión, comúnmente denominados *diesel*, resultan particularmente versátiles en su capacidad de procesar distintos combustibles. En la Feria de París de 1900 el mismo Rudolf Diesel exhibió su motor de ignición por compresión utilizando aceite de cacahuate como combustible. Si bien los aceites vegetales pueden ser procesados por un motor diesel, es conveniente contar con un sistema de precalentamiento para asegurar su fluidez dada su alta viscosidad y tendencia a solidificarse a bajas temperaturas.

Algunos de los inconvenientes del aceite vegetal, como la alta viscosidad y su tendencia a carbonización (formar depósitos de carbón dentro de la *cámara* de combustión de motores) pueden ser resueltos con la transesterificación [1] o la producción de biodiesel. En el Campus Monterrey contamos con una planta piloto y se produce biodiesel a partir de aceite vegetal usado.

La planta vegetal de *Jatropha curcas* es una planta o arbusto originario de México, Centroamérica y Sudamérica, sin embargo, actualmente se encuentra diseminada por todo el mundo (vea Foto 1). En México se le conoce como piñoncillo o piñón. En inglés se le llama comúnmente *physic nut*. La semilla contiene un alto contenido de aceite y proteína (55-60% y 25-30%, respectivamente), el aceite puede ser utilizado para producir biodiesel en

nuestra planta piloto. Algunas características de la *J. curcas* y sus productos:

- Es resistente a sequías y crece en climas tropicales y semitropicales desde los 0 a los 1,500 metros sobre el nivel del mar.
- Prospera en tierras agotadas.
- La pasta residual del prensado después de la extracción del aceite puede ser utilizada como fertilizante o alimento para ganado e, incluso, para consumo humano.
- Sus raíces retienen el suelo arenoso por lo que sirven como control de desertificación y erosión.
- La presencia de látex en la planta evita que sea ingerida por animales, por lo que en algunos lugares se les usa como cercos vivos para proteger otros cultivos.



Foto 1. Una planta de *Jatropha curcas* en el campo experimental del Tecnológico de Monterrey, en Hualahuises, Nuevo León

Las semillas de *J. curcas* cultivada en la India, toda África, Centro y Sudamérica son tóxicas pues se ha reportado la presencia de compuestos conocidos como esteres de forbol, por lo que la semilla y el aceite no son comestibles. Afortunadamente, en México se han encontrado semillas de *J. curcas* no tóxica e, inclusive, es utilizadas para consumo humano. El investigador, Dr. Jorge Martínez Herrera del Centro de Desarrollo de Productos Bióticos (CEPROBI) del Instituto Politécnico Nacional (IPN) actualmente trabaja en la caracterización de estas semillas. Como parte de un acuerdo de colaboración entre el CEPROBI y el Tecnológico de Monterrey, en los próximos meses se sembrarán más de 3,000 plantas en el campo experimental del Tecnológico, a cargo del Ing. Miguel Ibarra.

Las semillas fueron proporcionadas por el Dr. Martínez Herrera, provenientes de Papatlan, Veracruz. El CEPROBI-IPN se encargará de la caracterización de la semilla y el posible aprovechamiento de la pasta residual para consumo humano y/o animal y de efectuar análisis físico-químico al aceite, mientras que el Tecnológico aportará su experiencia en la producción de biodiesel. Actualmente se está germinado la semilla y el objetivo es establecer un cultivo que nos permita evaluar la posibilidad de utilizar esta oleaginosa para fines energéticos.

La disponibilidad del aceite vegetal usado es limitada, incluso resulta ínfima comparada con nuestras necesidades de combustible para el transporte (vea Foto 2). A la luz de lo anterior, el desarrollo de sembradíos energéticos que no compitan con tierras para la producción de alimentos y que no requieran de grandes cantidades de energía toma una importancia crucial.

Los biocombustibles son un área de interés para la Cátedra de Investigación en Energía. Existen ya varias tesis de la Maestría en Ingeniería Energética relacionadas con el biodiesel: las emisiones derivadas, sus aplicaciones, la caracterización y optimización del proceso de producción. Sin embargo, nos falta explorar el

abastecimiento de materia prima; aquí es donde entra la *Jatropha curcas* y se trabaja en las muchas cosas por resolver e investigar para llegar desde la planta hasta el biodiesel. •••



Foto 2. Combustible a partir de aceite vegetal

Notas:

1. Los esteres producidos a partir de los triglicéridos o grasas tienen menos viscosidad y son más aptos para ser utilizados como combustibles. Además se solidifican a temperaturas menores, es decir, no se cuajan tan fácilmente como las grasas. Un triglicérido tiene tres cadenas de ácidos grasos que pueden ser separadas y convertidas en esteres. A lo anterior se le conoce como transesterificación.

Armando Llamas obtuvo el Doctorado en Ingeniería Eléctrica de Virginia Polytechnic Institute and State University, Estados Unidos, en 1992. Es director del Centro de Estudios de Energía. Correo electrónico: allamas@itesm.mx

Jorge Martínez Herrera obtuvo el título de Doctor en Ciencias de los Alimentos de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional en 2006. Es profesor investigador en el CEPROBI del IPN. Correo electrónico: jmartin@ipn.mx

Aníbal Morones obtuvo el título de Ingeniero Mecánico Electricista del Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey en 2002. Actualmente estudia la Maestría en Ingeniería Energética y es asistente de investigación del Centro de Estudios de Energía. Correo electrónico: anibal.morones@itesm.mx

Colaboradores: Dra. Alma L. Martínez Ayala (almarayala@hotmail.com) e Ing. Miguel Ibarra (miguelibarra@itesm.mx).

Química de productos naturales: de la planta al fármaco

•• Elsa Guajardo, Yanel de Moral y Paulina Concha



La naturaleza siempre ha ofrecido al hombre recursos invaluables que contribuyen al desarrollo de productos que mejoran nuestra vida. La observación e intuición humana nos han llevado a la utilización de los productos naturales (PN) y a la química que los envuelve, que consiste en el estudio de los metabolitos secundarios que producen plantas, microorganismos, animales y hongos. Éstos son compuestos orgánicos de estructuras complejas cuya distribución está restringida a un organismo o un pequeño grupo de ellos; contrario a los metabolitos primarios, no participan de manera fundamental en el desarrollo del organismo. Sin embargo, se ha demostrado que muchos de ellos tienen actividad biológica sobre otro ser vivo, y de ahí el interés por estudiarlos. A esta clase de compuestos pertenecen los flavonoides y los terpenos, por mencionar algunos. A través de este artículo queremos llevar al lector hacia un conocimiento más amplio acerca de la evolución histórica del estudio de los PN y su trascendencia en el mundo, en México y, de manera particular, en el Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey.

Ya en la antigüedad las diferentes culturas alrededor del mundo comenzaron a utilizar PN para curar diferentes malestares. Los registros más antiguos de su uso datan del 2600 A.C. y vienen de Mesopotamia. Pero, no fue sino hasta comienzos de 1800 que los principios activos de las plantas fueron aislados y la naturaleza mística de las hierbas comenzó a desaparecer. Un ejemplo claro de la trascendencia de estos compuestos es la morfina, compuesto que fue aislado del opio por Friedrich W. Sertürner en 1805 para la compañía Merck.

Conociendo el potencial de estas sustancias aisladas se comenzaron así mismo a modificar y sintetizar derivados de estructuras encontradas en PN. Por ejemplo, el descubrimiento de la sustancia activa de la corteza de sauce, el ácido salicílico, llevó a

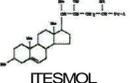
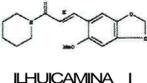
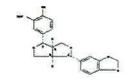
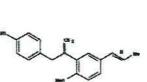
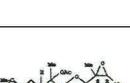
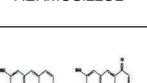
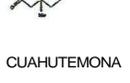
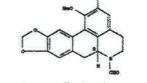
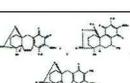
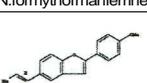
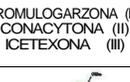
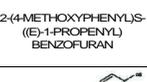
Félix Hoffman, en 1897, a sintetizar un derivado menos irritante para el estómago, el ácido acetilsalicílico, al que se nombró aspirina. En los años 40 Emeric Somlo, Federico Lehmann y Rusell E. Marker fundaron en México la empresa Syntex, que incursionó en la importante producción de esteroides a partir de la *Dioscorea macrostachy* (cabeza de negro) y *Dioscorea composita* (barbasco), ésta última con un contenido cinco veces mayor de diosgenina, el compuesto clave en la producción de esteroides.

Fármacos y PN de la ciencia moderna

El artículo "Natural Products as Sources of New Drugs over the Period 1981-2002" [1] publicó que el 61% de las 877 moléculas pequeñas introducidas como fármacos entre 1981 y 2002 provienen o fueron inspiradas en productos naturales. Un ejemplo de fármacos aislados recientemente es el Paclitaxel (Taxol®), anticancerígeno obtenido a partir del árbol *Taxus brevifolia*. El Taxol® es el fármaco de mayor impacto en el tratamiento del cáncer de mama actualmente.

Investigación en el Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey

La investigación de los productos naturales en el Tecnológico de Monterrey inició a principios de los años 60 por el Dr. Xorge A. Domínguez (1926-1992). Contribuyó al conocimiento de un número importante de las plantas medicinales mexicanas y la organización de 20 congresos internacionales en el área de productos naturales (1971-1992). Su investigación ha trascendido fronteras, prueba de ello son las más de 200 publicaciones que de ahí han surgido. En el Cuadro 1 se incluyen algunos de los compuestos aislados e identificados por primera vez en el Departamento de Química; algunos presentan actividad biológica como la netzahualcoyona, que es modelo de nuevas estructuras para el diseño de futuros fármacos. Otros han representado un gran reto para el químico sintético, como el caso de la tonanzitolona, aislada en 1990 y sintetizada por primera vez en el Instituto de Química Orgánica de la Universität Hannover en 2005 [2],

 ITESMOL	"Isolation of new triterpenoid itesmol and other compounds from <i>Thelocactus bicolor</i> . <i>Planta Medica</i> , 16, 458 (1968)	 ILHUICAMINA I	Two new amides from <i>Piper amalago</i> . <i>Phytochemistry</i> , 25, 239(1986)
 REGIONONTANINA	Chemical components of "cenizo" <i>Leucophyllum texanum</i> , isolation of regionontanin". <i>Planta Medica</i> 17, 367(1969)	 HERMOSILLOL	"Hermosillo, a new 8,3-neolignan from <i>Krameria sonorae</i> " <i>Phytochemistry</i> , 26, 1821 (1987)
 CUAHUTEMONA	"Structure of a sesquiterpene, cuahutemona and its derivatives. Application of a partially relaxed Fourier transform ¹³ C nuclear magnetic resonance" <i>J. Am. Chem. Soc.</i> 96, 609 (1974)	 ISOXOXITLOLONA I XOXITLOLODIONA II	"Isolation and identification of the new nor-diterpenes Isoxochitlolone and xochitlodione." <i>J. Nat. Products</i> 55(2)221-4(1992)
 EUGARZASADINA	"Estructura de la eugarzasadina, una nueva nor-diterpenolactona aislada del <i>Teucrium cubense</i> " <i>Rev. Latinoam. Quim.</i> 5, 225 (1974)	 6 a- 7-Dahydro-N.formytnormaniemne	6 a- 7-Dehydro-N.formylnormantienine and Other Constituents from <i>Aristolochia brevipes</i> . <i>Planta Medica</i> 61:189-190(1995)
 ROMULOGARZONA (I) CONACYTONA (II) ICTEXONA (III)	Mexican medicinal plants. XXIX. Three new diterpene quinones from <i>Salvia bailotaefera</i> . <i>Planta Medica</i> 30(3), 237-41. (1976)	 2-(4-METHOXYPHENYL)-1-PROPENYL-BENZOFURAN	Neolignans, Nor-Neolignans and Other Compounds from Roots of <i>Krameria gragy</i> . <i>Phytochemistry</i> 39(2)413-415 (1995)
 CERROSILLINA B	"Estructura de la cerrosillina B, aislada de las hojas del chapote amarillo" <i>Rev. Latinoam. Quim.</i> 6, 84 (1976)	 1,3-BENZENEDIOL 4-(5-(1E)-1-PROPENYL-2-BENZOFURANYL)	Lignans, and Neolignans of <i>Krameria parvifolia</i> . <i>Phytochemistry</i> 43 (5) 1093-1095 (1996)
 NETZAHUALCOYONA	"X-Ray analysis of Netzahualcoyone, A triterpene quinone methide from <i>Ortosphenia mexicana</i> " <i>Tetrahedron Lett.</i> 24, 3033(1983)	 PARRYIN	Paryin, a diterpene with a tricyclic 6-7-5 ring system from <i>Salvia paryi</i> <i>Phytochemistry</i> 45:387-390(1997)

Cuadro 1. Algunos metabolitos secundarios aislados de plantas estudiadas en el Departamento de Química

Los discípulos del Dr. Domínguez continúan con su labor en el área de productos naturales. Entre los trabajos más sobresalientes realizados en los últimos años podemos mencionar los que se llevaron a cabo en conjunto con el Centro de Investigación Biomédica del Noreste del Instituto Mexicano del Seguro Social, IMSS, sobre el estudio de la actividad biológica de la chaparrina, compuesto aislado de la *Castela texana* (1960) [3], La chaparrina re-

sultó ser un buen amibocida e inhibidor de la bacteria *Tricomonas vaginalis*, causante de tricomoniasis, enfermedad de transmisión sexual [4]. Así mismo, está la determinación de los principios activos de la planta *Phoradendron tomentosum*, cuyos extractos han demostrado actividad importante en el control de la diabetes [5].

En los últimos tres años los alumnos de la Licenciatura en Ciencias Químicas han realizado más de 15 tesis en las tres líneas de investigación del área de PN en el Departamento de Química: Aislamiento y caracterización de principios activos de plantas medicinales, Procesos de extracción y aislamiento para uso industrial y Síntesis total de productos naturales de importancia biológica. Además, en algunos de estos proyectos se ha colaborado con investigadores de otros centros y cátedras de investigación [6].

La biodiversidad que la naturaleza nos ofrece es muy grande y es de ella que hemos sabido aprovechar los recursos. Ante lo mucho que falta por descubrir, el Departamento de Química del Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey estudia constantemente los "secretos" que guardan los productos naturales.

Referencias

- [1] Newman, D. J.; Cragg, G. M.; Snader, K. M. J. *Nat. Prod.*, 2003, 66(7), 1022-1037.
- [2] Jasper, C.; Wittenber, R.; Quitshalle, M.; Jajupovic, J. y Kirschning, A. *Org. Lett.* 2005, 7(3), 479-482.
- [3] Geissman T. A.; Chandorkari, K.; Bitter, R. *Org.Chem*, 1961, 26(4), 1217-1220.
- [4] Calzado, C.; Segura, J. J.; Guajardo, E. M.; Rosales, M. P. *Proc. West Pharmacol. Society*, 1998, 41.
- [5] Robledo, A. L. Tesis de Licenciatura en Ciencias Químicas. Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey (2004).
- [6] Como asesores de estas tesis han participado: E. Guajardo, E. Gómez, G. Sánchez, M. Taméz, M. Navarro, B. Rodríguez, P. Caballero y J. Valencia del Departamento de Química; asimismo han colaborado profesores de otros centros: S. Serna y C. Hernández (Centro de Biotecnología) y C. Calzado (IMSS).

Elsa Guajardo Touché obtuvo el grado de Doctora en Química Orgánica con especialidad en Química de Productos Naturales de la Universidad de Sao Paulo, Brasil. Es investigadora y profesora del Departamento de Química del Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey. Correo electrónico: eguajardo@itesm.mx

Yanel de Moral es egresada de la carrera de Licenciado en Ciencias Químicas del Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey; actualmente es asistente de investigación del Departamento de Química. Correo electrónico: a00668086@itesm.mx

Paulina Concha es egresada de la carrera de Licenciado en Ciencias Químicas del Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey; actualmente trabaja en la compañía Procter & Gamble. Correo electrónico: a00780491@itesm.mx

Colaborador: Dra. Luz María Martínez de Videa (luzvidea@itesm.mx)

Evaluación del curso de Física 3 bajo un esquema de investigación

••• Genaro Zavala Enriquez y Hugo Alarcón Opazo

En los últimos 25 años la investigación en educación de la física conocida como PER (por sus siglas en inglés, Physics Education Research) ha logrado conjuntar una serie de investigaciones con experimentos reproducibles que permiten mejorar el aprendizaje de la física. En el Departamento de Física del Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey se hace investigación en esta área desde hace cinco años. Una de las áreas de trabajo es la evaluación, en la cual, entre otras cosas, investigamos la evaluación del aprendizaje y la instrucción. Aunque relacionadas estas dos actividades, no son lo mismo. En una se evalúa lo que el estudiante aprendió y en la segunda se evalúa el rol del instructor en ese aprendizaje. Este trabajo se dedicará a exponer un estudio de cómo puede hacerse una evaluación de la instrucción y presentar resultados de Física 3 (Electricidad y magnetismo) en el Departamento.

Metodología

El examen que se usa en este estudio es el CSEM (por sus siglas en inglés, Conceptual Survey on Electricity and Magnetism, Maloney *et al.*, 2001) ya que ésta es una prueba que se basa en una taxonomía completa de preconcepciones y dificultades de aprendizaje en estos temas. Este examen ha demostrado ser una buena herramienta para ver cuál es el estado de un grupo de estudiantes. Usarlo al inicio (*pre-test*) y al final (*post-test*) de la instrucción provee una medida del impacto de la estrategia de aprendizaje usada por el instructor y, además, una manera de comparar diferentes poblaciones de estudiantes. El CSEM está compuesto por 32 preguntas aunque en este estudio se agregaron 12 preguntas más para incluir los temas de circuitos de corriente directa que están contenidos en el curriculum de la materia de Física 3. El examen modificado contiene 15 áreas conceptuales.

Una manera de comparar la instrucción en diferentes grupos de estudiantes es analizando la ganancia relativa dada por la siguiente ecuación:

$$G = \frac{\text{Post-Pre}}{100-\text{Pre}}$$

En diferentes estudios esta ganancia es la que se compara entre grupos de estudiantes.

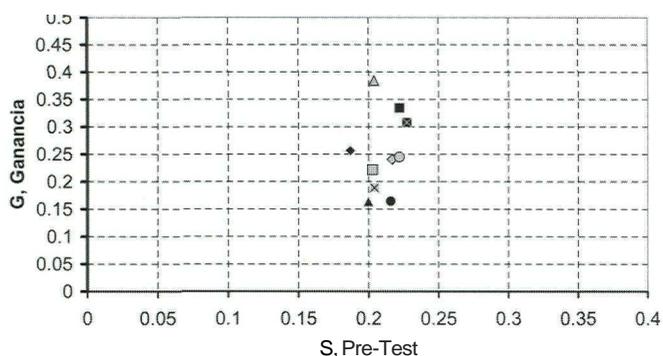
Recientemente se ha desarrollado un análisis estadístico que cuantifica las preconcepciones de un grupo de estudiantes (Bao, L. y Redish, E. F., 2001). En este análisis, cada pregunta está caracterizada por dos parámetros: la fracción de respuestas correctas (S) y el factor de concentración de respuestas incorrectas (T). T es un número entre 0 y 1 que indica qué tan concentradas son las respuestas incorrectas de cada pregunta. Cuando el parámetro T es 1 indica que todos los estudiantes, con respuesta incorrecta, escogieron una opción; y cuando es 0 indica que todas las opciones incorrectas han sido contestadas por el mismo número de estudiantes (respuesta al azar).

El CSEM modificado se aplicó al inicio y al final del semestre a los alumnos en el curso de Física 3. La aplicación del examen fue obligatoria y fuera del salón de clases. Los datos obtenidos se analizaron por medio de la ganancia en el examen y por el área conceptual, así como por medio del análisis de la concentración por área conceptual.

Resultados y discusión

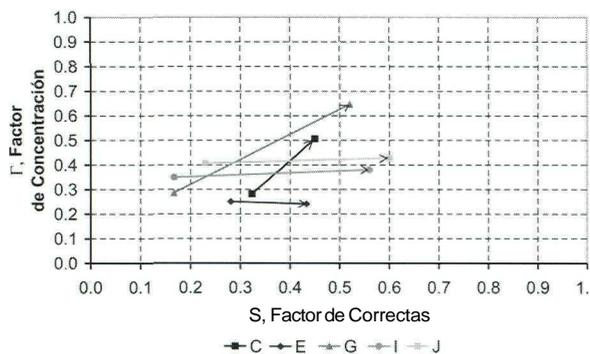
La Gráfica 1 representa la ganancia relativa del examen por instructor. Se gráfica la ganancia *versus* la fracción de respuestas correctas en el examen previo (*pre-test*). Algo interesante de la gráfica es que existe, aunque poca, una variabilidad en la fracción de respuestas correctas en el examen previo. Esto puede interpretarse como que el estudiante escoge a su instructor. Para comparar, tomemos aquellos resultados con la misma S. Por ejemplo, observemos los instructores cuyos estudiantes obtuvieron una S de 0.2 en el examen previo. Éstos son los instructores 1, 3, 4 y 8. La diferencia entre el 3 y el 8 es de 0.38 a 0.16, respectivamente. Evidentemente, la estrategia de aprendizaje del instructor 3 es más efectiva que la estrategia de instructor 8 de acuerdo con lo que el examen CSEM modificado evalúa: conceptos de electricidad y magnetismo.

Ganancia Por Instructor



Gráfica 1. Ganancia relativa versus fracción de respuestas correctas en el pre-test para los diferentes instructores de Física 3

Instructor 3



Gráfica 2. Factor de concentración de respuestas incorrectas versus fracción de respuestas correctas en las diferentes áreas del curso de Física 3 del instructor 3

Si nos enfocamos al instructor 3, podemos hacer un estudio más específico sobre lo que sus estudiantes aprendieron. La Gráfica 2 muestra la concentración de respuestas incorrectas en función de S para cada área conceptual y presentando los resultados del *pre-test* y del *post-test*. Se muestran sólo cinco áreas conceptuales para hacer la gráfica más clara. Las flechas indican

cómo un área conceptual evolucionó del *pre-test* hasta el *post-test* por la instrucción.

Al ser gamma (T) un factor de concentración de respuestas incorrectas, es importante que el grupo de estudiantes en un área conceptual evolucionen a un bajo factor T. Esto es, si un grupo de estudiantes tiene un alto factor T, significaría que existe un modelo conceptual erróneo que prevalece en los estudiantes. Dado esto, se observa que son excelentes resultados las áreas I (campo magnético por corrientes) y J (superposición de campos magnéticos) ya que tienen un cambio en S pronunciado y su incremento en el factor T es pequeño, es decir, hay aprendizaje y no hay ningún reforzamiento de conceptos erróneos. Sin embargo, comparando las áreas C (Tercera Ley de Newton) con E (fuerza por un campo eléctrico) o I y J con G (carga inducida por campos eléctricos) vemos que el incremento de S es comparable; sin embargo, el incremento de T es diferente. Por una parte, las áreas conceptuales E, I y J no refuerzan ningún concepto erróneo; en cambio, en las áreas C y G se refuerza algún modelo conceptual erróneo.

Conclusiones

Estos estudios pueden servir para estandarizar la enseñanza en un departamento académico teniendo como objetivo obtener resultados parecidos en ganancias y factores de concentración. También pueden servir para dar una retroalimentación específica a cada instructor. Es decir, para que cada instructor reflexione sobre las áreas conceptuales en las que sus estudiantes salen débiles y haga un análisis de sus estrategias para encontrar el porqué se están obteniendo reforzamientos de modelos incorrectos. ***

Referencias

- Bao, L., and Redish, E. F. (2001). "Concentration Analysis: A Quantitative Assessment of Student States", *Phys. Educ. Res., Am. J. Phys. Suppl.* 69, S45-S53.
- Maloney, D. P, O'Kuma, T. L., Hieggelke, C. J., and Van Heuvelen, A. (2001). "Surveying Students' Conceptual Knowledge of Electricity and Magnetism". *Phys. Educ. Res., Am. J. Phys. Suppl.* 69, S12-S23.

Genaro Zavala Enriquez obtuvo el título de Doctor en Ciencia y Tecnología del Estado Sólido de la Universidad de Syracuse, Estados Unidos en 1997. Actualmente es profesor del Departamento de Física del Campus Monterrey. Correo electrónico: genam.zavala@itesm.mx

Hugo Alarcón Opazo obtuvo el título de Doctor en Ciencias Exactas con mención en Física de la Pontificia Universidad Católica de Chile en 1995. Actualmente es profesor del Departamento de Física del Campus Monterrey. Correo electrónico: halarcon@itesm.mx

Aproximaciones a la Persona Humana desde un sistema de interrelaciones

••• *Rafael De Gasperin Gasperin*



La idea central del Modelo para el Desarrollo Integral de la Persona Humana (MDIPH) es permitir, mediante un sistema de interrelaciones, la construcción y descripción de las estructuras de pensamiento que se provocan en dicho sistema. El Modelo permite saber cuáles son las áreas del sistema de virtudes que deben fortalecerse, y sobre qué estructuras debe trabajarse para promover el desarrollo integral de la persona humana. Es necesaria una concepción antropológica integral de la persona, pues a partir de la idea que se tenga del hombre se buscará el camino idóneo para desarrollar todo su potencial.

Las tres entidades de operación que se dan en el hombre, de las que se sirve el Modelo como partes de su ser, son conocidas por los nombres de: *sentidos externos*, *sentidos internos* y *sujetos de operación*. Los *sentidos externos* son aquellos que propician la sensibilidad y, por medio de ellos, entramos en contacto con la realidad. Los conocemos por su operación y porque los percibimos en otros hombres, quienes son análogos a nosotros mismos.

Los *sentidos internos*, por su parte, son la memoria, la imaginación, el sentido común y la estimativa. Éstos, desde la perspectiva de las facultades de la antropología aristotélico-tomista, tienen por objeto un estado de conciencia. Así tenemos: 1) El sentido común: Es la capacidad para unificar los sensibles (las capacidades que operan en el ser humano desde su parte material o biológica). 2) La imaginación: Es la capacidad de conservar y reproducir un objeto sensible. 3) El sentido estimativo (cogitativo): Es la parte del instinto (innato) que implica conocimiento. 4) La memoria: Se trata de la facultad de conservar y reproducir imágenes.

Por último, las *entidades de operación*, es decir, las *operaciones*, son: 1) La inteligencia: Es un sujeto de operación que tiene como objeto directo lo inteligible. El acto por el que realiza esta acción es la intelección. En otras palabras, la inteligencia es la facultad de entender lo que puede ser entendido, y cuando se realiza dicha operación, entonces se logra entender algo (Aquino: I, q79 a10c). 2) La voluntad: Es la tendencia hacia un bien que la inteligencia ha concebido. 3) Los apetitos: Éstos son de dos

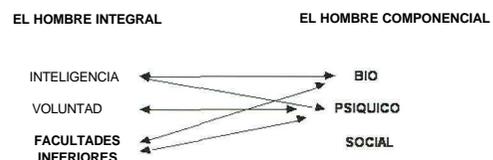
tipos: el apetito natural, que consiste en la connaturalidad que tiene toda cosa respecto a aquello que le conviene según su naturaleza; y el apetito elícito, por el cual la persona actúa en forma intencional

Enlace entre el MDIPH y la educación

La actualización en forma armónica de las potencialidades o facultades dan al hombre una educación integral, por esto, la supremacía del conocimiento y de la socialización que ha impactado a los educadores modernos ha provocado que en las instituciones educativas el hombre sea entendido como un ser bio-psíquico-social; y, en consecuencia, los parámetros para educar son la adaptación biológica y la adaptación social, perdiendo de vista que el hombre es más que eso.

En ocasiones tendemos a minimizar el potencial humano sólo a sus expresiones bioquímicas y no es lícito reducir al ser humano (educable y lleno de posibilidades) a la condición de los géneros inferiores de vida: vegetativo y animal (Cfr.: De Aquino: I, q78, a2-4). La educación debe ser entendida como un proceso continuo de descubrimiento de sí mismo y del otro, en donde el aprendizaje se entrelaza con la enseñanza y trae como resultado el desarrollo de todas las potencialidades humanas.

La disyuntiva actual se distingue entre "el ser para ser educado" del "ser para ser adaptado". De este dilema provienen las serias rupturas que se dan en el hombre actual, es decir, aquel hombre que no es entendido como unidad integral de sus sujetos de operación, sino como una fórmula o paradigma, en el que lo biológico manifiesta lo material inmanentista (genética); lo psíquico; lo inmaterial inmanentista (sentimientos); y lo social, las manifestaciones de la persona en su entorno (comportamiento adaptativo).



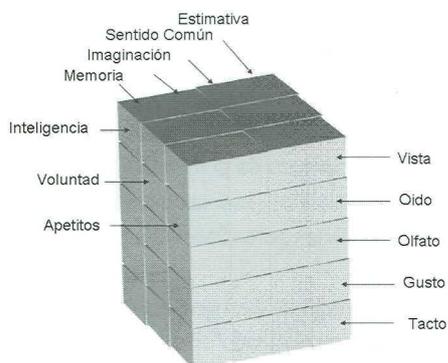
Lo que se debe cuidar para la interpretación del MDIPH

Ante todo, hay que tomar en cuenta que el hombre no sólo es un cúmulo de acciones, estructuras y funciones; no es un cúmulo de componentes. El hombre es algo más: es una esencia especial con existencia; es una substancia diferente; es un individuo con apetitos, deseos, conocimientos, aspiraciones; es un ente *sui generis* al que llamamos *persona*. La exigencia ontológica, la exigencia de ser, se ha extenuado en la medida precisa en que, por una parte, la personalidad se fracciona, y por otra, triunfa la categoría de lo enteramente natural y en la que se atrofian, por consiguiente, lo que habría que llamar quizá las *potencias del asombro* (Marcel; 1987.29).

El ser esencial del hombre no radica en la funcionalidad de una estructura. El ser esencial del hombre está en su unidad sustancial que procede de un principio estructurante que desborda los límites de la arquitectura filogenética y ontogenética. Por ello, entender al hombre como un haz de comportamientos que funcionan en una estructura psíquica que habita en un organismo es pensar en un ser que sólo está constituido como materia y, de esta forma, funciona como tal.

El Modelo

La forma gráfica del Modelo es una matriz tridimensional, como se observa a continuación.



Las combinaciones del Modelo

Se detallan las combinaciones que emanan de las relaciones entre las tres entidades que son los sujetos de operación (inteligencia, voluntad y apetitos); los sentidos internos (memoria, imaginación, sentido común y sentido estimativo); y los sentidos externos (vista, oído, olfato, gusto y tacto). En el primer nivel de combinaciones existen 60 "combinaciones raíz" a las que se conoce en el MDIPH con el nombre de estructuras de operación. El número de estructuras de operación existentes en el Modelo es de 60. En el segundo nivel de combinaciones, de cada estructura se forman seis combinaciones las cuales son conocidas en el MDIPH con el nombre de funciones de operación. El total de funciones de operación que existen en el Modelo es de 360. Cada función de operación señala una tendencia para la construcción del conocimiento intelectual, volitivo y apetitivo. El MDIPH deja abiertas las líneas de investigación en antropología filosófica, ontología, epistemología, ética, didáctica, teoría de sistemas e ingeniería de sistemas. •••

Bibliografía

Aquino, Tomás. (1950) Madrid. *Summa teológica*. Biblioteca de Autores Cristianos.

Caturelli, Alberto. (1981) Argentina. *Filosofía de la educación*. Dirección General de Publicaciones de la Universidad Nacional de Córdoba.

Marcel, Gabriel. (1987) España. *Aproximación al misterio del ser*. Ediciones Encuentro.

Piaget, Jean. (1973) España. *Psicología y pedagogía*. Ed. Ariel.

Rafael De Gasperin Gasperin es Posdoctorado y Doctor en Filosofía por la Universidad de la Ciudad de México en colaboración con la Fondation de Recherches et éditions de Philosophie Neohellenique de Atenas, Grecia (1998). Es director del Departamento de Formación Ética y profesor del Centro de Valores. Imparte el curso Valores en el ejercicio profesional a nivel licenciatura, y en posgrado, Clásicos del pensamiento ético, Filosofía de la cultura y Antropología filosófica. Correo electrónico: rgasperi@itesm.mx

El MDIPH puede ser consultado en: <http://degasperin.org.mx>

DIRECTORIO DE POSGRADO

DIRECTOR DE LA DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

Dr. Francisco Cantú Ortiz
fcantu@itesm.mx
CETEC, Nivel V, Torre Sur
Tel.: (01-81) 8328.41.82

DIVISIÓN DE HUMANIDADES Y CIENCIAS SOCIALES

Programa de Graduados en Humanidades y Ciencias Sociales

Dra. Gabriela Pedroza
gpedroza@itesm.mx
CIAP, Nivel III, Ofna. 301-A-3
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 4651

Doctorado y Maestría en Estudios Humanísticos

Dra. Blanca López M.
blopez@itesm.mx
Aulas II, 2º piso, Ofna. 231-A
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 4605

Subespecialidad en Ciencia y Cultura

Dr. José Antonio Cervera
j.a.cervera@itesm.mx
Aulas II, 2º piso, Ofna. 231
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 4563

Subespecialidad en Comunicación y Estudios Culturales

Dr. José Carlos Lozano
jclozano@itesm.mx
CIAP, Nivel II, Ofna. 225
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 4558

Subespecialidad en Ética

Dra. Martha Sañudo
msañudo@itesm.mx
Aulas II, 2º piso, Ofna. 231
Tel.: (01-81) 8358.14.00, Ext. 3890

Subespecialidad en Literatura

Dra. Blanca López M.
blopez@itesm.mx
Aulas II, 2º piso, Ofna. 231-A
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 4605

Maestría en Comunicación

M.C. Francisco J. Martínez G.
francisco@itesm.mx
CIAP Nivel II, Ofna. 225
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 4655

Maestría en Estudios Internacionales

Dr. Zidane Zeraoui
zeraoui@itesm.mx
Aulas II, 2º piso, Ofna. 276
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 4574

DIVISIÓN DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

Área de Graduados en Ingeniería

Dr. Federico Viramontes B.
f.viramontes@itesm.mx
Aulas IV, 4º piso, Ofna. 440
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Exts. 5005 y 5006

Programa de Graduados en Ingeniería

Dr. Francisco Ángel Bello A.
fangel@itesm.mx
Aulas IV, 4º piso, Ofna. 443-A
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5311

Doctorado en Ciencias de Ingeniería

Dr. Mario Moisés Álvarez
mario.alvarez@itesm.mx
CEDES, Nivel VI
Tel.: (01-81) 8328.41.32

Subespecialidad en Biotecnología

Dr. Mario Moisés Álvarez
mario.alvarez@itesm.mx
CEDES, Nivel VI
Tel.: (01-81) 8328.41.32

Subespecialidad en Sistemas Ambientales

Dr. Jorge Humberto García
jorge.garcia@itesm.mx
CEDES, Nivel V
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5263

Subespecialidad en Ingeniería Industrial

Dr. Dagoberto Garza Núñez
dagarza@itesm.mx
CEDES, Nivel III
Tel.: (01-81) 8358.14.00, Ext. 5161

Subespecialidad en Mecatrónica

Dr. Luis Eduardo Garza C.
legarza@itesm.mx
Aulas VII, 3º piso
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 4630

Maestría en Ingeniería y

Administración de la Construcción

Dr. Enrique Cazares
ecazares@itesm.mx
Edificio Laboratorios DIA, 2º piso, Ofna. 206
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Exts. 5370 y 5371

Subespecialidad en Edificación y Vivienda

Dr. Enrique Cazares
ecazares@itesm.mx
Edificio Laboratorios DIA, 2º piso, Ofna. 206
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Exts. 5370 y 5371

Subespecialidad en Administración de Proyectos

Dr. Francisco Matienzo C.
carlosmatienzo@itesm.mx
Aulas IV, 1º piso, Ofna. 137-D
Tel.: (01-81) 358.20.00, Ext. 5411

Subespecialidad en Ingeniería Estructural

Dr. Carlos Nungaray Pérez
carlos.nungaray@itesm.mx
Aulas IV, 1er. piso, Ofna. 136-A
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5410

Maestría en Ciencias en Automatización

Dr. Luis Eduardo Garza C.
legarza@itesm.mx
Aulas VII, 3º piso
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 4630

Maestría en Biotecnología

Dr. Mario Moisés Álvarez
mario.alvarez@itesm.mx
CEDES, Nivel VI
Tel.: (01-81) 8328.41.32

Maestría en Ciencias con especialidad en Sistemas de Calidad y Productividad

M.C. Ma. del Carmen Temblador
mctemblador@itesm.mx
CIAP, Nivel VI, Ofna. 628-C
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5441

Subespecialidad en Productividad y Optimización

Ing. Heriberto García Reyes
heriberto.garcia@itesm.mx
CIAP, Nivel VI, Ofna. 628-D
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5441

Subespecialidad en Ingeniería Estadística

M.C. Ma. del Carmen Temblador
mctemblador@itesm.mx
CIAP, Nivel VI, Ofna. 628-D
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5441

Subespecialidad en Administración por Calidad Total

M.C. Ma. del Carmen Temblador
mctemblador@itesm.mx
CIAP Nivel VI, Ofna. 628-C
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5441

Subespecialidad en Logística

Ing. Heriberto García Reyes
heriberto.garcia@itesm.mx
CIAP, Nivel VI, Ofna. 628-D
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5441

Maestría en Ciencias con concentración en Diseño y Desarrollo Sustentable de la Ciudad

Dra. Celia Arredondo Z.
celia.arredondo@itesm.mx
Aulas II, 4º piso, Ofna. 429
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5406

Maestría en Ciencias en Ingeniería Energética

M.C. Javier Rodríguez Bailey
jrb@itesm.mx
Aulas IV, 4º piso, Ofna. 423-D
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5512

Maestría en Ciencias en Sistemas Ambientales

Dr. Jorge Humberto García O.
jorge.garcia@itesm.mx
CEDES, Nivel V
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5263

Maestría en Ciencias en Sistemas de Manufactura

M.C. Luis Vicente Cabeza A.
lcabeza@itesm.mx
CETEC, Nivel V, Torre Norte
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5103

Subespecialidad en Ingeniería de Producción

Dr. José Luis González V.
gonzalez.velarde@itesm.mx
CETEC, Nivel V Torre Norte
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5111

Subespecialidad en Ingeniería de Materiales

Dr. Eduardo Cárdenas A.
ecardenas@itesm.mx
Aulas IV, 1º piso, Ofna. 133-A
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5431

Subespecialidad en Automatización e Integración

Dr. Luis Eduardo Garza C.
legarza@itesm.mx
Aulas VII, 3º piso
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 4630

Subespecialidad en Diseño e Innovación de Productos

Dra. Naoko Takeda Toda
naoko@itesm.mx
CETEC, Nivel VII, Torre Norte
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5362

Maestría en Innovación Empresarial y Tecnológica

M.C. Flavio Marín
fmarin@itesm.mx
CIAP, 2º piso, Ofna. 216
Tels.: (01-81) 8358.14.00, Ext. 5253

DIVISIÓN DE CIENCIAS DE LA SALUD

Área de Posgrado de la Escuela de Medicina

Dr. Antonio Dávila Rivas
antonio.davila.rivas@itesm.mx
Hospital San José Tec de Monterrey
Tel.: (01-81) 8333.10.61

Maestría en Ciencias Médicas y Biotecnología

Dr. Lucio Florez Calderón
lflorez@itesm.mx
Aulas IV, 1º piso, Ofna. 134-C
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5411 Subext. 106

Subespecialidad en Anatomía Patológica

Dr. Alvaro Barboza Quintana
abarboza@itesm.mx
Hospital San José Tec de Monterrey
Tel.: (01-81) 8347.10.10, Ext. 8360

Especialidad en Anestesiología
Dr. Javier Valero Gómez
jvalero@itesm.mx
Hospital San José Tec de Monterrey
Tel.: (01-81) 83.89.83.07

Especialidad en Calidad de la Atención Clínica
Dr. Gregorio Martínez Ozuna
gmo@itesm.mx
Hospital San José Tec de Monterrey
Tel.: (01-81) 8389.83.08

Especialidad en Cirugía General
Dr. Román González Ruvalcaba
romgonza@itesm.mx
Hospital San José Tec de Monterrey
Tel.: (01-81) 8389.83.08

Especialidad en Medicina del Enfermo en Estado Crítico
Dr. Felipe Pérez Rada
fjmperez@itesm.mx
Hospital San José Tec de Monterrey
Tel.: (01-81) 8347.10.10, Ext. 3063

Especialidad en Geriatría
Dr. Amador Macías Osuna
amadormacias@itesm.mx
Hospital San José Tec de Monterrey
Tel.: (01-81) 8347.00.50

Especialidad en Ginecología y Obstetricia
Dr. Carlos Félix Arce
carfelar@itesm.mx
Hospital San José Tec de Monterrey
Tel.: (01-81) 8389.83.08

Especialidad en Medicina interna
Dr. Ricardo Rodríguez Campos
ricardo.rodriguez.campos@itesm.mx
Hospital San José Tec de Monterrey
Tel.: (01-81) 8389.83.08

Especialidad en Pediatría y Especialidad en Neonatología
Dr. Francisco Lozano Lee
fgiozano@itesm.mx
Hospital San José Tec de Monterrey
Tel.: (01-81) 8389.83.08

Especialidad en Neurología
Dr. Manuel de la Maza Flores
mdelamazaflores@itesm.mx
Hospital San José Tec de Monterrey
Tel.: (01-81) 8333.15.10

Especialidad en Neurología Pediátrica
Dr. Raúl Calderón Sepúlveda
raul.calderon@itesm.mx
Hospital San José Tec de Monterrey
Tel.: (01-81) 8348.29.22

Especialidad en Oftalmología
Dr. Juan Homar Páez Garza
juan.homar.paez@itesm.mx
Hospital San José Tec de Monterrey
Tel.: (01-81) 8356.13.73

Especialidad en Patología Clínica
Dr. Carlos Díaz Olachea
cadiaz@itesm.mx
Hospital San José Tec de Monterrey
Tel.: (01-81) 8347.10.10, Ext. 8360

Especialidad en Radiología e Imagen
Dr. Juan Mauro Moreno G.
mauro.moreno@itesm.mx
Hospital San José Tec de Monterrey
Tel.: (01-81) 8347.10.10, Ext. 8367

Especialidad en Psiquiatría
Dr. Federico Ramos Ruiz
framos@itesm.mx
Hospital San José Tec de Monterrey
Tel.: (01-81) 8333.11.21

ESCUELA DE GRADUADOS EN ADMINISTRACIÓN, EGADE

Doctorado en Filosofía de la Administración

Dr. Alejandro Ibarra Y.
aibarra@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8625.60.00, Ext. 6075

Maestría en Administración

Tiempo completo
Dr. Juan Manuel Rodríguez
jmrodriguez@itesm.mx
EGADE, Nivel III
Tel.: (01-81) 8625.60.00, Ext. 6200

Tiempo parcial
Dr. Daniel Maranto Y.
dmaranto@itesm.mx
EGADE, Nivel III
Tel.: (01-81) 8625.60.00, Ext. 6164

Maestría en Finanzas

Dra. Rocío Gómez-Tagle
rgomeztagle@itesm.mx
EGADE, Nivel III, Ofna. 329
Tel.: (01-81) 8625.60.00, Ext. 6172

Maestría en Administración/OneMBA

Dr. Nicolás Gutiérrez G.
ngutierrez@itesm.mx
EGADE, Nivel III
Tel.: (01-81) 8625.60.00, Ext. 6142

MBA-Global Business and Strategy

Dr. Gabriel Barraza
gbarraza@itesm.mx
EGADE, Nivel III
Tel.: (01-81) 8625.61.59

Maestría en Dirección para la Manufactura

Dr. Alberto Hernández Luna
alberto.hernandez@itesm.mx
CEDES, Nivel III
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5112

Master in International Business

Dr. Carlos Romero Uscanga
carlos.romero@itesm.mx
EGADE, Nivel III
Tel.: (01-81) 8625.60.00, Ext. 6165

Maestría en Mercadotecnia

Dr. Carlos Ruy Martínez M.
cmartinez@itesm.mx
EGADE, Nivel III
Tel.: (01-81) 8625.60.00, Ext. 6060

DIVISIÓN DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y ELECTRÓNICA

Programa de Graduados en Tecnologías de Información y Electrónica

Dr. David Garza Salazar
dgarza@itesm.mx
Aulas IV, 2^{do}. piso, Ofna. 253
Tel.: (01-81) 8358.20.00,
Exts. 5010 y 5011

Doctorado en Tecnologías de Información y Comunicaciones

Dr. Hugo Terashima M,
terashima@itesm.mx
CETEC, Nivel V, Torre Sur
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5145

Especialidad en Ciencias de la Computación

Dr. Juan Arturo Nolazco
jnolazco@itesm.mx
Aulas VII, 4^o piso, Ofna. 423
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 4535

Especialidad en Electrónica y Telecomunicaciones

Dr. Ramón Martín Rodríguez Dagnino
rmrodrig@itesm.mx
CETEC, Nivel VII, Torre Sur
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5029

Especialidad en Sistemas Inteligentes

Dr. Hugo Terashima Marín
terashima@itesm.mx
CETEC, Nivel V, Torre Sur
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5145

Maestría en Ciencias en Tecnología Informática

Dr. José Raúl Pérez C.
raul.perez@itesm.mx
Aulas VII, 4^o piso, Ofna. 423
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 4535

Maestría en Estadística Aplicada

Dra. Olivia Carrillo G.
ocarrillo@itesm.mx
Aulas VII, 2^{do}. piso, Ofna. 228
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 4519

Maestría en Ciencias en Sistemas Inteligentes

Dr. Hugo Terashima M.
terashima@itesm.mx
CETEC, Nivel V, Torre Sur
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5145

Maestría en Ciencias con especialidad en Ingeniería Electrónica

Especialidad en Sistemas Electrónicos
Dr. Alfonso Ávila Ortega
aavila@itesm.mx
Aulas IV, 4^o piso, Ofna. 411-A
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5417

Especialidad en Telecomunicaciones

Dr. César Vargas Rosales
cvargas@itesm.mx
CETEC, Nivel VII Torre Sur
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5025

Maestría en Administración de Tecnologías de Información

M.C. Gustavo Cervantes O.
gcervant@itesm.mx
Aulas II, 1^o. piso, Ofna. 147
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 4531

Maestría en Administración de Telecomunicaciones

Dr. Ramón Rodríguez Dagnino
rmrodrig@itesm.mx
CETEC, Nivel VII, Torre Sur
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5029

ESCUELA DE GRADUADOS EN ADMINISTRACIÓN PÚBLICA Y POLÍTICA PÚBLICA, EGAP

Maestría en Administración Pública y Política Pública

Dr. Philipp Müller
philipp@itesm.mx
CEDES, Nivel XI
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 2831

Maestría en Derecho

Dr. Gabriel Cavazos V.
gabriel.cavazos.villanueva@itesm.mx
EGADE, Nivel III
Tel.: (01-81) 8625.60.00, Ext. 6175

Maestría en Derecho Internacional

Dr. Sergio Elías Gutiérrez S.
sergio.elias@itesm.mx
CEDES, Nivel X
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 3966

Maestría en Economía y Política Pública

Dr. Edgar Aragón Mladosich
aaragon@itesm.mx
CEDES, Nivel IV
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 4439

Maestría en Prospectiva Estratégica

Lic. Carlos de la Cruz L.
caecruz@itesm.mx
CEDES, Nivel IV
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 3915

Maestría en Análisis Político y Medios de Información

Dr. Víctor Kerber P.
kerber@itesm.mx
CEDES, Nivel X
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 4627

DIRECTORIO DE CÁTEDRAS DE INVESTIGACIÓN

BIOTECNOLOGÍA

Alimentos y Fármacos

Dr. Sergio O. Serna S.
sserna@itesm.mx
CEDES, Nivel VI, Ofna. 604
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 4820

Sanidad y Cultivo del Camarón

Dr. Marco L. Unzueta B.
mlinne@itesm.mx
Campus Guaymas
Tel.: (01-62) 2221.29.88

EDUCACIÓN

Creatividad, Inventiva e Innovación en Ingeniería

Dr. Noel León R.
noel.leon@itesm.mx
CETEC, Nivel IV, Torre Norte
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5128

Educación de la Física

Dr. Genaro Zavala E.
genaro.zavala@itesm.mx
Aulas II, 1^{er}. piso, Ofna. 114
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 4631

Educación de las Matemáticas

Ing. Tomás Sánchez C.
tsanchez@itesm.mx
Aulas VII, 2^o piso, Ofna. 214
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 4524

ENTORNO ECONÓMICO, POLÍTICO Y SOCIAL

Economía de la Frontera Norte de México

Dr. Ismael Aguilar B.
jaguilar@itesm.mx
Edificio DAF, 2^o piso, Ofna. 232
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 4306

Demografía y Política Social

Dr. René Zenteno G.
rzenteno@itesm.mx
CEDES, Nivel X
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 4950

Estudios sobre Norteamérica

Dr. Víctor López V.
villafane@itesm.mx
CIAR Nivel II, Ofna. 271
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 4574

Medios Audiovisuales

Dr. José Carlos Lozano R.
jdozano@itesm.mx
EGADE, Nivel III, Ofna. 225
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 4558

Desarrollo de Negocios de Base Tecnológica

Dra. Elisa Cobas F.
ecobas@itesm.mx
EGADE, Nivel III, Ofna. 322
Tel.: (01-81) 8625.60.00, Ext. 6167

Fusiones y Adquisiciones

Dra. Martha Corrales E.
mcorrales@itesm.mx
EGADE, Nivel III
Tel.: (01-81) 8625.60.00, Ext. 6152

Democracia y Estado de Derecho

Dr. Pedro Rubén Torres E.
pedro.torres@itesm.mx
CEDES, Nivel X, Ofna. 1004
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 4406

Dr. Jesús Cantú E.
jce@itesm.mx
CEDES, Nivel X, Ofna. 1004
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 3918

Administración Pública, Gobierno y Ciudadanos

Dr. Vidal Garza C.
vida!@itesm.mx
CEDES, Nivel X
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 3901

Dr. Freddy Mariñez N.
fmariñez@itesm.mx
CEDES, Nivel XI
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 2825

HUMANIDADES

Memoria, Literatura y Discurso

Dra. Blanca López M.
blopez@itesm.mx
Aulas II, 2^o piso, Ofna. 231-A
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 4605

Literatura Latinoamericana Contemporánea

Dr. Pol Popovic K.
pol.popovic@itesm.mx
Aulas II, 2^o piso, Ofna. 213
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 4609

MECATRÓNICA

Máquinas Inteligentes

Dr. Ciro Á. Rodríguez G.
ciro.rodriguez@itesm.mx
CETEC, Talud, Torre Sur
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5126

Navegación de Vehículos Autónomos

Dr. José Luis Gordillo M.
jlgordillo@itesm.mx
CETEC, Nivel V, Torre Sur
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5140

Ingeniería Automotriz

Dr. Ricardo A. Ramírez M.
ricardo.ramirez@itesm.mx
Aulas VII, 3er. piso, Ofna. 322
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5487

NANOTECNOLOGÍA

Láseres y Propagación

Dr. Julio César Gutiérrez V.
juliocesar@itesm.mx
Aulas II, 1er. piso, Ofna. 106
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 4631

Nanomateriales

Dr. Mario Alberto Martínez H.
martinez@itesm.mx
CETEC, Nivel V, Torre Norte
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5105

RECURSOS PARA EL DESARROLLO

Modernización del Sector Energético en México

Dr. Armando R. Llamas T.
allamas@itesm.mx
Ed. Lab. DIA, 1^{er}. piso, Ofna. 106
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5420

Energía Solar

Dr. José Ángel Manrique V.
jmanriq@itesm.mx
Aulas IV, 3^{er}. piso, Ofna. 324
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5446

Desarrollo e Innovación de Procesos y Tecnologías de Vivienda

Dr. Francisco Yeomans R.
fyeomans@itesm.mx
Edificio Laboratorios DIA, 2^o piso, Ofna. 206-P
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5371

Uso Sustentable del Agua

Dr. Enrique Cazares R.
ecazares@itesm.mx
Edificio Laboratorios DIA, 2^o piso, Ofna. 206
Tel. y Fax: (01-81) 83.58.20.00,
Exts. 5370 y 5371

Valoración de Servicios de la Naturaleza

Dr. Diego Fabián Lozano G.
dflozano@itesm.mx
CEDES, Nivel V
Tel.: (01-81) 8328.40.32

Calidad del Aire

Dr. Gerardo Manuel Mejía V.
gmejia@itesm.mx
CEDES, Nivel V
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5019

Cadena de Suministro

Dr. José Luis González V.
gonzalez.velarde@itesm.mx
CETEC, Nivel V, Torre Norte
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5111

SALUD

Terapia Celular

Dr. Jorge Eugenio Moreno C.
jemoreno@itesm.mx
Edificio Principal del Recinto del Hospital San José Tec de Monterrey
Tel.: (01-81) 8348.54.05

Hematología y Cáncer

Dr. José Rafael Borbolla E.
borbolla@itesm.mx
Edificio Principal del Recinto de la Escuela de Medicina
Tel.: (01-81) 8333.11.21

BioMEMS

Dr. Sergio Omar Martínez Ch.
smart@itesm.mx
Aulas IV, 4^o piso, Ofna. 424-A
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5444

Dispositivos Biomédicos

Dr. Jorge Armando Cortés R.
jrcortes@itesm.mx
CETEC, Talud, Torre Sur
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5116

Dr. Lucio Florez Calderón
lflorez@itesm.mx
Aulas IV, 3^{er} piso, Ofna. 336
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 4681

TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y TELECOMUNICACIONES

Transmisión de Video

Dr. Ramón Rodríguez Dagnino
rmrodrig@itesm.mx
CETEC, Nivel VII, Torre Sur
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5029

Redes Inalámbricas y Movilidad

Dr. David Muñoz R.
dmunoz@itesm.mx
CETEC, Nivel VII, Torre Sur
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5027

Dr. David Alejandro Garza S.
dgarza@itesm.mx
Aulas IV, 2^o piso, Ofna. 212
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5011

Optimización Evolutiva

Dr. Manuel Valenzuela R.
valenzuela@itesm.mx
CETEC, Nivel V, Torre Sur
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5144

Tecnologías de Conocimiento Distribuido y Agentes Inteligentes

Dr. Ramón Felipe Breña P.
ramon.brena@itesm.mx
CETEC, Nivel V, Torre Sur
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5144

Ingeniería de Procesos de Negocio

Dr. Arturo Molina Gutiérrez
armolina@itesm.mx
Aulas IV, 4^o piso, Ofna. 438
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5400

Ing. Jorge Luis Garza M.
garza.jorge@itesm.mx
CETEC, Nivel VI, Torre Norte
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5075

Biométricas y Protocolos Seguros para Internet

Dr. Juan Arturo Nolazco F.
jnolazco@itesm.mx
Aulas VII, 4^o piso, Ofna. 423
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 4535

Organización y Acceso de Información en Internet

Dr. José Ignacio Icaza A.
jicaza@itesm.mx
CETEC, Nivel IV, Torre Sur
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 4652

DIRECTORIO DE CENTROS DE INVESTIGACIÓN

Centro de Biotecnología

Dr. Mario Moisés Álvarez
mario.alvarez@itesm.mx
CEDES, Nivel VI
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5061, Fax: 8328.41.36

Centro de Calidad Ambiental

Dr. Miguel Ángel Romero Ogawa
mromero@itesm.mx
CEDES, Nivel V
Tel.: (01-81) 8328.41.41, y 8358.20.00, Ext. 5019

Centro de Estudios del Agua

Dr. Enrique Cazares
ecazares@itesm.mx
Edificio Laboratorios DIA, 2° piso, Ofna. 206
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Exts. 5370 y 5371

Centro de Estudios de Energía

Dr. Armando R. Llamas Terrés
allamas@itesm.mx
Edificio Laboratorios DIA, 1er. piso, Ofna. 106
Tel. y Fax: (01-81) 8358.14.00, Ext. 5420

Centro de Energía Solar

Dr. José A. Manrique
jmanriq@itesm.mx
Aulas IV, 3er. piso, Ofna. 324
Tel. y Fax: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5446

Centro de Diseño y Construcción

Dr. Enrique Cazares
ecazares@itesm.mx
Edificio Laboratorios DIA, 2° piso, Ofna. 206
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Exts. 5370 y 5371

Centro de Calidad y Manufactura

Dr. Jorge Limón Robles
jorge.limon@itesm.mx
CEDES, Nivel III
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5112, Fax: 8358.07.71

Centro de Competencias en Sistemas de Información

M.C. José Luis Figueroa Millán
jose.luis.figueroa@itesm.mx
CETEC, Nivel VII, Torre Norte
Tel.: (01-81) 8328.41.83, y 8358.20.00. Ext. 5007,
Fax: 8328.44.44

Centro de Electrónica y Telecomunicaciones

Dr. David Muñoz Rodríguez
dmunoz@itesm.mx
CETEC, Nivel VII, Torre Sur
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5027, Fax: 8359.72.11

Centro de Estudios de Norteamérica

Dr. Víctor López Villafañe
villafane@itesm.mx
Aulas II, 2° piso, Ofna. 271
Tel.: (01-81) 8358.14.00, Ext. 4574

Centro de Innovación en Diseño y Tecnología

Dr. Mario Alberto Martínez Hernández
martinez@itesm.mx
CETEC, Nivel V, Torre Norte
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Exts. 5105 y 5324,
Fax: 8358.12.09

Centro de Investigación en Comunicación

Dr. José Carlos Lozano Rendón
jclozano@itesm.mx
Edificio CIAP, 2° piso, Ofna. 225
Tel.: (01-81) 8158.22.68, Fax: 8328.41.98

Centro de Investigación en Informática

M.A. Jorge Garza Murillo
garza.jorge@itesm.mx
CETEC, Nivel VI, Torre Norte
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Exts. 5075 y 5076,
Fax: 8328.10.81

Centro de Óptica

Dr. Julio César Gutiérrez V.
juliocesar@itesm.mx
Aulas II, 1er. piso, Ofna. 106
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 4631,
Fax: 8358.20.00, Ext. 4632

Centro de Sistemas de Conocimiento

Dr. Francisco Javier Carrillo Gamboa
fjcarrillo@itesm.mx
CETEC, Nivel III, Torre Norte
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Exts. 5202 y 5206,
Fax: 8359.15.38

Centro de Sistemas Inteligentes

Dr. Rogelio Soto Rodríguez
rsoto@itesm.mx
CETEC, Nivel V, Torre Sur
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Exts. 5130 y 5131,
Fax: 8328.11.89

Centro de Análisis y Evaluación de Política Pública

Lic. Julio Sesma Moreno
jsesma@itesm.mx
CEDES, Nivel IX
Tel.: (01-81) 8328.41.76, y 8358.20.00, Ext. 3616

Centro de Desarrollo Metropolitano

Dr. René Zenteno
rzenteno@itesm.mx
CEDES, Nivel X
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 4950

Centro de Desarrollo Regional y Nacional

Dr. Héctor Rodríguez
hrr@itesm.mx
CEDES, Nivel IX
Tel.: (01-81) 8328.41.68, y 8358.20.00, Ext. 3985

Centro de Estudios Estratégicos

Dr. Bernardo González-Aréchiga
bgarechiga@itesm.mx
CEDES, Nivel X
Tel.: (01-81) 8328.41.79, y 8358.20.00, Ext. 3901

Centro de Innovación y Transferencia en Salud

Dr. Martín Hernández Torre
mhernand@itesm.mx
Edificio Principal del Recinto del Hospital San José
Tec de Monterrey
Tel.: (01-81) 8389.83.05

Centro de Investigación en Agronegocios

Ing. José Gaitán Gámez
jgaitan@itesm.mx
CEDES, Nivel VI, Ofna. 604
Tete.: (01-83) 8158.20.77, y 8358.20.00, Ext. 4810

Centro de Investigación de la División de Ciencias de la Salud

Dr. José Rafael Borbolla
borbolla@itesm.mx
Edificio Principal del Recinto Hospital San José
Tec de Monterrey
Tel.: (01-81) 8333.11.21

Centro de Investigación en Tecnología Educativa

Dr. José Ignacio Icaza
jicaza@itesm.mx
CETEC, Nivel IV, Torre Sur
Tel.: (01-81) 8328.44.18, y 8358.20.00, Ext. 4652

Centro de Valores Éticos

Lic. Juan Gerardo Garza
juangdo@itesm.mx
CEDES, Nivel VIII
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 4345

18 PROGRAMAS DE POSGRADO EN PNP

El Padrón Nacional de Posgrado (PNP) es un esfuerzo conjunto entre la Secretaría de Educación Pública y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT), creado en 2002 en el marco del Programa para el Fortalecimiento del Posgrado Nacional.

Programas de Posgrado del Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey acreditados al PNP

División de Ingeniería y Arquitectura:

- Maestría en Sistemas de Calidad y Productividad
- Maestría en Biotecnología
- Maestría en Sistemas de Manufactura
- Maestría en Ingeniería Energética
- Maestría en Automatización
- Maestría en Ingeniería y Administración de la Construcción
- Maestría en Sistemas Ambientales

División de Tecnologías de Información y Electrónica:

- Maestría en Tecnología Informática
- Maestría en Ingeniería Electrónica
 - Sistemas Electrónicos
 - Telecomunicaciones
- Maestría en Administración de Tecnologías de Información
- Maestría en Administración de las Telecomunicaciones
- Maestría en Sistemas Inteligentes
- Maestría en Estadística Aplicada

Escuela de Graduados en Administración y Dirección de Empresas:

- Maestría en Finanzas
- Maestría en Mercadotecnia
- Maestría en Dirección para la Manufactura

División de Humanidades y Ciencias Sociales:

- Maestría en Comunicación

Escuela de Graduados en Administración Pública y Política Pública:

- Maestría en Administración Pública y Política Pública

La calidad académica de los programas de posgrado para pertenecer al PNP es evaluado por el Consejo Nacional de Posgrado con base en un conjunto de criterios:

- Planta académica: número de profesores, pertenencia al Sistema Nacional de Investigadores (S.N.I.) del CONACyT, trayectoria académica, publicaciones, reconocimientos.
- Estructura del programa: plan y programa de estudios, requisitos de ingreso, permanencia, egreso y obtención del grado. La selección de aspirantes, la evaluación del aprendizaje, laboratorios e instalaciones.
- Resultados: tasas de graduación, eficiencia terminal por cohorte generacional, seguimiento de egresados y el indicador del número de graduados por profesor por año. La producción (científica, profesional o tecnológica) de profesores y estudiantes promedio por año.
- Gestión: vinculación, financiamiento institucional y externo, esquemas y mecanismos de auto-evaluación y evaluación externa del programa, normativa institucional, entre otros.

<http://www.mty.itesm.mx/posgrado>



**TECNOLÓGICO
DE MONTERREY®**

¿Qué apuntala la economía del conocimiento?

La generación de conocimiento científico e innovador es la respuesta para sustentar este nuevo orden económico cuya riqueza se ve reflejada en el bienestar social.

Prepararse para gestarlo es impostergable:

Doctorados en el Tecnológico de Monterrey

Beneficios y características distintivas:

Líneas de investigación: establecidas por profesores investigadores y grupos de investigación.

Cátedras de investigación: grupos, líneas, proyectos y publicaciones en revistas indizadas y congresos arbitrados.

Centros de investigación: infraestructura, vinculación, innovación, resultados de investigación.

Proyectos de investigación: CONACyT, fondos mixtos y sectoriales, organismos internacionales.

Incubación de empresas: generación de empresas con base en resultados de investigación.

Internacionalización: Convenios con prestigiosas universidades nacionales e internacionales y empresas, posibilitando estudios y estancias en el extranjero, así como la participación de profesores extranjeros como miembros del comité de disertación.

Acreditaciones: nacionales e internacionales de importantes organizaciones

PROGRAMAS DOCTORALES

- Doctorado en Filosofía de Administración (DFA)
<http://egade.sistema.itesm.mx/programas/dfa/antecedentes.htm>
- Doctorado en Estudios Humanísticos (DEH)
<http://humanidades.mty.itesm.mx/deh/>
- Doctorado en Tecnologías de Información y Comunicaciones (DTC)
<http://www.mty.itesm.mx/posgrado/programas/ecic/dtc/index.html>
- Doctorado en Innovación Educativa (DEE)
<http://www.ruv.itesm.mx/portal/promocion/oe/d/dite/>
- Doctorado en Ciencias de Ingeniería (DCI)
<http://www.mty.itesm.mx/posgrado/programas/ingarq/dci/home.html>

posgradosmonterrey@itesm.mx



TECNOLOGICO
DE MONTERREY®