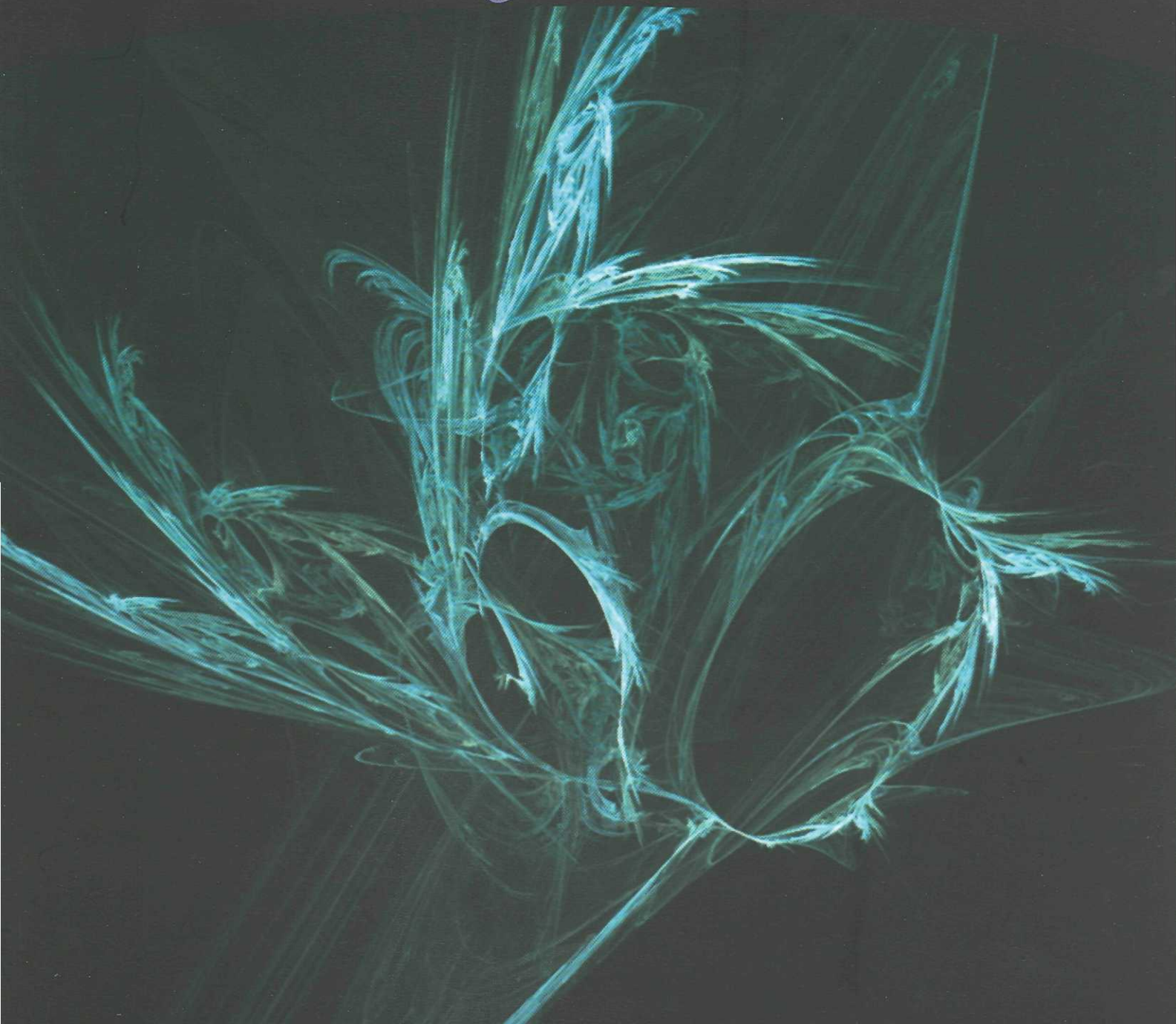


TRANSFERENCIA

Posgrado, Investigación y Extensión en el Campus Monterrey



El Universo en un grano de arena



TECNOLÓGICO
DE MONTERREY®

Revista Trimestral de distribución gratuita a nivel internacional.
Franqueo pagado, publicación, registro número PP19-0005, características 220272126

POSGRADOS

Doctorados y Maestrías

Invierte en una excelente educación.

Áreas de Conocimiento

- . Ingeniería
- . Informática
- . Negocios y Administración
- . Administración Pública y Política Pública
- . Estadística
- . Biotecnología
- . Derecho
- . Educación
- . Servicios
- . Ciencias de la Salud y Medicina
- . Humanidades

- . Programas acreditados por organismos nacionales e internacionales como: CONACYT, CIFRHS, SACS, ABET, AACSB, EFMD, AMFEM, IFT
- . Más de 300 convenios con universidades en todo el mundo
- . Vinculación empresarial y uso de tecnologías
- . Integración a grupos de investigación

Próximos exámenes de admisión

26 enero > 23 febrero > 15 marzo > 5 abril
26 abril > 24 mayo > 7 junio > 28 junio > 12 julio

Convocatoria de solicitud de becas

Para ingresos en agosto 2008

(Posgrados semestrales y trimestrales) Fecha límite > 31 mayo

Pregunta por nuestras próximas fechas de talleres de preparación para examen de admisión > posgradosmonterrey@itesm.mx

Tel: (81) 8158-2224 | Lada sin Costo: 01 800 MAESTRIA | www.mty.itesm.mx

Nos exigimos ser mejores.



TECNOLOGICO
DE MONTERREY®

CONTENIDO

NOTAS GENERALES

- 3 Campus Monterrey emprende el vuelo
- 4 Profesores y alumnos del Tecnológico de Monterrey serán expertos en temas de propiedad intelectual
- 6 Buscan soluciones a problemas del corazón. Se inaugura Instituto de Cardiología
- 8 Automatización y redes de colaboración: estratégica evolución de la industria manufacturera mexicana
- 9 Examinan pros y contras de biocombustibles

DESDE LAS CÁTEDRAS:

- 10 Crean la primera Cátedra de *costo cero*
- 10 Integrarán dos mundos: tecnología y necesidades para satisfacer al 86% del mercado
- 11 Realizarán *radiografía* de las regiones
- 11 Detectarán oportunidades de crecimiento
- 12 Vivir *otras vidas* es posible a través de la lectura
- 12 ¿Política exitosa de vivienda *casus bellis* de la problemática urbana?

PRODUCCIÓN EDITORIAL

- 13 *Optimization with Multivalued Mappings: Theory, Applications and Algorithms*. Stephan Dempe y Vyacheslav Kalashnikov
- 13 *Imaginando el paraíso*. Eduardo Parrilla Sotomayor.
- 13 *Transitando los inicios del siglo XXI. La política internacional de Argentina, Chile y México*. Norberto Consani, Alberto Sepúlveda, Zidane Zeraoui.
- 13 *Medios de comunicación, Inmigración y Sociedad*. Juan José Igartua y Carlos Muñoz Muriel.
- 34 DIRECTORIO DE POSGRADO
- 35 DIRECTORIO DE CÁTEDRAS DE INVESTIGACIÓN
- 36 DIRECTORIO DE CENTROS DE INVESTIGACIÓN

EN EL POSGRADO

- 14 Optimiza costos para el Internet del futuro
- 15 Estudiantes de la EGAP diseñan primer contenido educativo en español para *One Laptop Per Child*
- 15 "Democracia: Tercera llamada"
- 16 Desarrolla un polímero electroactivo
- 17 Miembros del CIDyT ofrecen aportes al Diseño e Innovación de productos
- 18 Permean con sus ideas humanísticas a las "ciencias duras"
- 19 Reivindica a astrónomo del siglo XVII
- 20 Tecnológico de Monterrey ingresa a la Red Educacional del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT)
- 21 Tesis presentadas por estudiantes de Posgrado del Campus Monterrey en diciembre de 2007

22 TRABAJO DE TESIS: RETÓRICA

El Poliedro Retórico

Propuesta clasificatoria basada en unidades del lenguaje y operaciones para facilitar los trabajos de análisis y creación de textos.

Felipe Montes Espino-Barros.
Departamento de Estudios Humanísticos

EN LA INVESTIGACIÓN

24 HISTORIA

Los jesuitas en China: auge y caída del cristianismo en Asia Oriental

Este artículo ofrece una breve semblanza de la llegada de los jesuitas a China, las claves de su éxito durante el siglo XVII, y su posterior fracaso durante el siglo XVIII.

José Antonio Cervera Jiménez.
Departamento de Estudios Humanísticos

26 BIOTECNOLOGÍA

Un enfoque novedoso para facilitar el análisis de muestras de sangre humana para el diagnóstico temprano de enfermedades

Se presenta un enfoque novedoso como una estrategia para facilitar el análisis proteómico para el diagnóstico temprano de enfermedades.

Jorge Benavides, Marco Rito-Palomares, Marcos Garza-Madrid, Sergio O. Serna-Saldívar. Centro de Biotecnología. Departamento de Biotecnología e Ingeniería de Alimentos

28 NANOTECNOLOGÍA

Mejoramiento de las propiedades mecánicas para materiales compuestos con base polimérica: modelo constitutivo para el compuesto polímero/nanotubo de carbón de pared sencilla

Se presenta una metodología para modelar el comportamiento esfuerzo-deformación de compuestos formados por la combinación Polímero/Nanotubo de Carbón de Pared sencilla (SWCNT) mediante la utilización de modelos matemáticos y la teoría de Mori-Tanaka.

Conrado Rosales. Departamento de Ingeniería Mecánica

30 DESARROLLO BASADO EN CONOCIMIENTO, EMPRENDIMIENTO SOCIAL, SUSTENTABILIDAD

Líderes de Cambio: Del conocimiento a la acción a través de redes de innovación social

Líderes de Cambio es un proyecto de investigación en el que esta pregunta sobre el legado del Fórum Monterrey 2007 se operacionalizó en una iniciativa de participación ciudadana para el emprendimiento social.

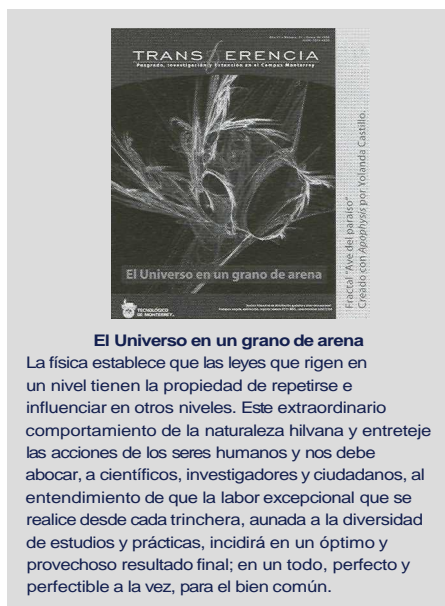
Alexander Laszlo y Kathia Castro Laszlo.
EGADE

32 ÓPTICA

Trampas de luz

Actualmente, los estudios sobre las aplicaciones de las pinzas ópticas incluyen procesos en estructuras microscópicas y abren las puertas a un sinnúmero de posibles aplicaciones en distintas áreas de investigación.

Carlos López Mariscal y Julio C. Gutiérrez-Vega. Centro de Óptica. Cátedra de investigación en Óptica



El Universo en un grano de arena

La física establece que las leyes que rigen en un nivel tienen la propiedad de repetirse e influenciar en otros niveles. Este extraordinario comportamiento de la naturaleza hilvana y entretiene las acciones de los seres humanos y nos debe abocar, a científicos, investigadores y ciudadanos, al entendimiento de que la labor excepcional que se realice desde cada trinchera, aunada a la diversidad de estudios y prácticas, incidirá en un óptimo y provechoso resultado final; en un todo, perfecto y perfecto a la vez, para el bien común.

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

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

M.E. Susan Fortenbaugh
DIRECTORA EDITORIAL EMÉRITA

M.C. Iliana Boderó Murillo
DIRECTORA EDITORIAL

L.C.C. Michael Rodrigo Ramírez Vázquez
M.C. Ma. Eugenia Garza Oyervides
REDACTORES

Dra. Robertha Leal
Agencia Informativa
Panorama
COLABORADORES

M.C. Ma. Eugenia Garza Oyervides
L.A.V. Yolanda E. Castillo Gómez
PORTADA, DISEÑO Y PRODUCCIÓN

Srita. Karla P. Narváez Vázquez
SUSCRIPCIÓN, RENOVACIÓN Y DISTRIBUCIÓN

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

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) 8328.44.14, y 8358.14.00, Exts. 5074, 5068 y 5077. Av. Eugenio Garza Sada #2501 Sur, Monterrey, N. L., C.P. 64849. • Correo electrónico: transferencia.mty@itesm.mx • Esta edición apareció el 2 de enero de 2008. Su distribución es gratuita tanto en México como en el extranjero y consta de 2,850 ejemplares. • Este número se imprimió en Grafady S.A. de C.V., Escobedo No. 131 Col. Los Elizondo Tels. 8397-6317 y 8397-5947 Escobedo, N.L. • 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.

Campus Monterrey



"El producto final en la construcción de la avioneta RV-10 no es el avión en sí, sino el alumno, porque con esto desarrolla competencias de diseño, manufactura, lenguaje técnico, simulación y trabajo en equipo"

*Ing. Luis Vicente Cabeza Aspiazu.
Director del CEDIA*

Desde tiempos remotos, el ser humano ha tenido un fuerte impulso por volar. La Historia está colmada por decenas de científicos que han diseñado estrategias para levantar el vuelo, unas con más éxito que otras, pero todas con el mismo nivel de emprendimiento. Desde Leonardo da Vinci en la Edad Media, hasta los hermanos Wright en el siglo XX, una ingente cantidad de investigadores han contribuido al desarrollo de lo que actualmente es la industria aeroespacial.

El Campus Monterrey del Tecnológico de Monterrey, para coadyuvar al desarrollo regional de dicha industria, ha sumado esfuerzos al Gobierno del Estado de Nuevo León con el fin de crear el Centro para el Desarrollo de la Industria Aeroespacial (CEDIA), inaugurado el pasado mes de octubre, y cuyos esfuerzos se concentrarán en desarrollar capital humano, diseñar estrategias, evaluar programas y administrar proyectos que busquen el progreso de este sector.

El maestro Luis Vicente Cabeza Aspiazu, coordinador de la Maestría en Sistemas de Manufactura del Campus Monterrey, y quien funge como director del CEDIA, explicó que este nuevo centro de investigación "es el enlace idóneo entre la academia, el gobierno y la iniciativa privada. A partir de ahí apoyaremos a los proveedores del ramo aeroespacial para que obtengan certificaciones internacionales de calidad, promoveremos la vinculación entre estos tres estratégicos sectores y fomentaremos la existencia de más profesionistas en el ramo".

emprende el vuelo

Nace el Centro para el Desarrollo de la Industria Aeroespacial (CEDIA), con una "triple hélice" que fusionará a la academia, la industria y la sociedad.

"Por una parte, la meta es provocar el desarrollo académico: tesis, alumnos, ingenieros, planes de estudio de licenciatura y posgrado que estén destinados a apoyar el desarrollo del sector aeroespacial, no solamente en la región, sino en todo México. Por otro lado está el trabajo de asesoría; específicamente realizaremos diagnósticos a las empresas para facilitarles el camino a la competitividad mediante procesos de certificación. También ofreceremos servicios de consultoría de desarrollo tecnológico", explicó.

ASESORÍA Y CERTIFICACIÓN

El director del CEDIA aseguró que el interés del Campus Monterrey en materia aeroespacial no es reciente, pues desde hace un lustro se han volcado esfuerzos en este sector.

"Hace más de cuatro años hicimos un estudio de competitividad con todas las empresas relacionadas con la industria aérea instaladas en México, que nos dio un panorama de su evolución, calidad del desarrollo y productividad. Con esto identificamos a este sector como uno de los más estratégicos para el desarrollo de México", explicó.

Comentó que en Nuevo León existen 30 empresas, principalmente del área metalmeccánica, que son candidatas para incursionar en la industria aérea. En ese sentido, la tarea del CEDIA será ayudarles a desarrollar sus procesos de certificación.

"En CEDIA tenemos un director de NADCAP (<http://www.pri-network.org/Nadcap/>), que es programa líder de certificación para las empresas proveedoras de materiales aeroespaciales. La metodología NADCAP está avalada por los principales fabricantes de aviones y equipos aeroespaciales del mundo como Airbus, Boeing y Bombardier".

Señaló que la oficina de NADCAP fomentará el desarrollo de proveedores de la industria aeroespacial en el Estado, y el costo de entrenamiento y capacitación será mucho menor que si lo pagara una sola empresa.

DESARROLLO

"El CEDIA no es propiamente una empresa ni un centro empresarial, por lo mismo, tenemos fundamentos y objetivos principalmente académicos, como construir una serie de tesis, diseñar programas de estudio y tener suficientes asistentes de investigación", dijo el Ing. Cabeza Aspiazu.

Aclaró que para el Campus Monterrey la investigación aeroespacial no es nueva, "desde el 2001 a la fecha he asesorado 14 tesis y he sido sinodal de 34 tesis, todas con un enfoque de 'empresa esbelta' y muchas de ellas con temas relacionados con el desarrollo de proveedores de la industria aeroespacial en México".

"Tenemos muy claro el objetivo de desarrollar la formación académica de los alumnos dentro del área espacial. La Maestría en Sistemas de Manufactura y la Maestría en Calidad y Productividad tienen interés por desarrollar esta materia. En nuestro Estado, esta es una necesidad, una tendencia" que está empezando a normar las decisiones de las instituciones; tal es el caso de la Universidad Autónoma de Nuevo León que acaba de abrir la carrera de Ingeniero en Aeronáutica.

CONSTRUYEN AVIONETA

El CEDIA y el Aerospace Competent Development Center (ACDC), dirigido por el ingeniero Eduardo González, impulsan la construcción de una avioneta RV-10 de cuatro plazas y un Vehículo Aéreo No Tripulado (VANT).

Los ingenieros Cabeza y González coincidieron en que el objetivo final de este proyecto no es el avión, sino los alumnos, porque a través de este proceso desarrollan competencias de diseño, manufactura, trabajo en equipo, lenguaje técnico y simulación, entre otras.

Se quiere destacar en las partes, no en el todo. "No veo a Monterrey en el futuro cercano haciendo aviones. No lo descarto en determinado momento; en varias décadas tal vez. En el futuro inmediato lo que queremos es tener un óptimo sistema de suministro de partes y componentes para la industria aeroespacial. En este mercado, cada pieza tiene un código y un registro, y si alguna de esas piezas va a entrar a un avión comercial debe cumplir con una gran serie de requisitos de calidad y una rastreabilidad de los procesos de manufactura. Es un largo proceso para cada una de las partes. Ahí es en donde queremos despuntar", concluyó el ingeniero Cabeza. *..f.*

Izquierda. Autoridades del Campus Monterrey y del Gobierno del Estado inauguraron el CEDIA.



Profesores y alumnos del Tecnológico serán expertos en temas de

El Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial, IMPI, y el firman convenio nacional para la protección de la propiedad

En el 2006 el Tecnológico de Monterrey se ubicó en el primer lugar en cuanto al número de patentes solicitadas (18), seguido del Politécnico Nacional (13) y del Instituto Mexicano del Petróleo (12).



Instruir e imbuir en los profesionales la noción del valor económico inobjetable de la propiedad intelectual es el fundamento del convenio nacional firmado por el doctor Rafael Rangel Sostmann, Rector del Tecnológico de Monterrey y el licenciado Jorge Amigo Castañeda, Director del Instituto Mexicano de Propiedad Industrial (IMPI), el pasado 15 de octubre, en el Campus Monterrey del Tecnológico de Monterrey.

El convenio reviste cardinal importancia en dos avenidas: por un lado, podría sentar las bases para el crecimiento en el número de patentes, rubro en el que México está bastante rezagado a nivel internacional: de 18 mil solicitudes registradas ante el IMPI, únicamente 600 ó 700 son mexicanas. Del número final de aprobadas, hay un 20% que, luego del largo proceso de 3 ó 4 años, ¡no paga! Esta es la otra vía, cambiar la mentalidad: no sólo crear sino también proteger lo generado. Esta es la forma de contrarrestar la delincuencia: "Si logramos bajarle puntos porcentuales a la piratería vamos a generar economía formal, más y mejores empresas y ya así habremos ganado", afirmó el Lic. Amigo.

"En las universidades del país tenemos muchos inventos y muchas patentes, que la mayoría de las veces tienen cero efecto en la comunidad, cero formación de empresas y cero empleo generado. Este convenio es muy importante porque viene a asegurar que las patentes que se van creando en el Tecnológico de Monterrey, están legalmente protegidas y se les puede dar seguimiento", comentó el doctor Rangel.

"Lo que comenzaremos a trabajar en primera instancia, será la capacitación de investigadores, académicos y autores de la

Institución como especialistas en propiedad intelectual, para que sean ellos quienes transmitan esos conocimientos a los alumnos", señaló el doctor Arturo Molina, Vicerrector de Investigación y Desarrollo Tecnológico.

De esta manera, señaló el licenciado Jorge Amigo, se busca dar un valor agregado a los alumnos y profesores al facultarlos sobre la propiedad industrial, concienciarlos de que es un "seguro" que protege la creatividad que se gesta en "prácticamente todas las ciencias (ingenierías, matemáticas, física, ciencias sociales, administración de empresas, contabilidad, contaduría, diseño gráfico, arquitectura, derecho y en muchas áreas más), mencionó. Los alumnos y profesores aquí tendrán la oportunidad de tomar cursos con especialistas del más alto nivel, inclusive de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual, OMPI, y certificarse internacionalmente; por cierto, campo poco explorado por los profesionales de las distintas ciencias, particularmente el Derecho.

Al preguntársele sobre su mensuración de este convenio, el Lic. Amigo refirió: "La OMPI tiene un curso en línea al que se inscribieron un total de 1,977 alumnos de habla hispana de todo el mundo, lo cual no tiene precedente en años anteriores. De ese número, 232 son del Tecnológico. Esto no tiene parangón con ninguna universidad ni tecnológico. Es muy claro lo que estamos haciendo. Por eso firmamos hoy con el Tecnológico. No es la primera vez, pero es el convenio más importante que estamos firmando. El Tecnológico de Monterrey, para el IMPI, es la institución de educación superior más importante de América Latina no sólo por su infraestructura sino porque sus políticas en materia de propiedad intelectual la van a situar por encima de las demás universidades".

de Monterrey propiedad intelectual

Tecnológico de Monterrey,
ad intelectual.

COMPROMISOS ASUMIDOS EN EL CONVENIO:

Por parte del IMPI

- Elaborar planes en materia de PI para la formación de asesores designados por el Tecnológico de Monterrey.
- Proporcionar - a través de las Oficinas de Transferencia de Tecnología- asistencia especializada en PI o de trámites, a los usuarios que así lo requieran: alumnos, emprendedores y público en general.
- Informar, a las Oficinas de Transferencia de Tecnología, sobre las solicitudes, registros y promociones presentadas en estas dependencias, por los empresarios o alumnos.

Por parte del Tecnológico de Monterrey

- Difundir el sistema de PI y los servicios que presta el IMPI.
- Fungir como ventanilla de primer contacto-a través de sus Oficinas de Transferencia de Tecnología- donde los empresarios, profesores y alumnos que así lo soliciten serán asesorados personalmente o se les vinculará con el IMPI (mediante sus Oficinas Regionales), respecto a temas de PI o trámites llevados a cabo ante la institución.

Actividades importantes: capacitación de recursos humanos, realización conjunta de material, organización de conferencias, simposios y cursos, creación y organización de actividades docentes coordinadas, el intercambio de software y publicaciones.

PREMIAN A INVENTORES

Cinco profesores investigadores del Campus Monterrey, cuyas invenciones ya cuentan con solicitud de patente, recibieron el pasado 6 de noviembre un diploma por haber concluido con éxito la capacitación en propiedad intelectual impartida por el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial, IMPI. La ceremonia estuvo presidida por el Dr. Alberto Bustani Adem, Rector de la Zona Metropolitana de Monterrey, y el Dr. Francisco Cantú, Director de Investigación y Posgrado del Campus Monterrey.

Con ellos ya suman 15 profesores del Campus Monterrey que han sido capacitados en materia de patentes de invenciones y en gestión de invenciones. Ante esto, la licenciada Mayra Núñez, Directora de la Región Norte del IMPI, felicitó a los inventores por ser personas creativas, que saben aterrizar sus ideas buscando siempre el beneficio de la sociedad.

"Para el IMPI es un orgullo ver que, a raíz de los convenios con el Tecnológico de Monterrey, se ha desarrollado una gran cultura de la propiedad industrial. El Campus Monterrey ha logrado lo que pocas escuelas han hecho: Tener el primer lugar como presentador de solicitudes. Esto es algo digno de orgullo y felicitación, pues no hay un punto de comparación con

otra universidad que tenga este nivel de entusiasmo, participación y emprendimiento", afirmó.

Esta región, agregó, siempre se ha caracterizado por ser industrial, pero a pesar de eso, en el año 2000 no había solicitudes de patentes ni estaba arraigada la cultura de la protección. "Hoy por hoy el Tecnológico de Monterrey tiene esa cultura, y el Campus Monterrey, en particular, ha sido exitoso en ello" *..f.*



INVENTORES QUE RECIBIERON DIPLOMA:

- **Isabel Alejandra Cavada Martínez.** Solicitud de patente: Proceso para elaborar productos cármicos con alto valor nutritivo por la adición de salvia hispánica.
- **Hayde Torres.** *Draft en Proceso:* Evaluación de la actividad inhibitoria de extracto acuoso de *Pithecellobium flexicaule* sobre células de cáncer de mama, colon e hígado.
- **Miguel Ángel López Zavala.** *Draft en proceso:* Sistema *in situ* para el tratamiento térmico aeróbico de residuos orgánicos biodegradables.
- **Miroslaw Alexander Lemiszka.** Solicitud de patente: Localización de estaciones móviles.
- **Jesús Guillermo Lazalde.** Solicitud de patente: Circuito mejorado de barrido electrónico para el ahorro de energía.

Página anterior. El Lic Jorge Amigo, Director del IMPI, y el Dr. Rafael Rangel, Rector del Tecnológico de Monterrey durante la firma del convenio.

Buscan soluciones

Se inaugura Instituto de Cardiología

a problema



CIFRAS PALPITANTES

Las enfermedades del aparato circulatorio, principalmente el infarto al miocardio y los accidentes cerebrovasculares, son responsables del 30% del total de muertes en el mundo.

En 2003, se estimaron 56 millones de muertes en el mundo, de las cuales **16 millones resultaron de enfermedades cardiovasculares.**

Tasa de mortalidad en México por enfermedad cardiovascular: 16.4%

Población mexicana propensa a sufrir hipertensión: 30%¹
(Presión arterial alta, resultado de la fuerza de la sangre producido por el corazón)

Lugar que ocupa la hipertensión como motivo de consulta externa en el IMSS: **1º lugar**

Inversión anual destinada a la hipertensión: **51% del presupuesto total dirigido a la salud**

Fuente: Salud Pública de México

¹ Chiang-Salgado, M.T.; Casanueva, V.; Cid-Cea, X.; González, U.; Olate, P.; Nikel, F.; Revello, L. (1999). Factores de riesgo cardiovascular en estudiantes universitarios chilenos. Salud Pública de México [Revista electrónica] v. 41 n.6. Obtenido el 20 de noviembre del sitio Web http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-3634200700Q200006&lng=pt&nrm=iso

Las primeras causas de morbilidad y mortalidad en el mundo la ocupan los desórdenes cardiovasculares¹. De 56 millones de muertes en el mundo (2003)², 16 millones resultaron de enfermedades cardiovasculares (EC) y, en México, la tasa de mortalidad es de las más altas, con 16.4%. El inminente e imparable crecimiento de esta enfermedad no transmisible, así como la evidencia de que la zona norte del país es la que registra el mayor número de defunciones cardiovasculares³, prevé la importancia que desde ya, tiene el recién inaugurado Instituto de Cardiología y Medicina Vascular, creado por el Tecnológico de Monterrey.

Asociado al Hospital San José Tec de Monterrey, este nuevo modelo de atención médica: primer y único instituto privado de su tipo, con enfoque ambulatorio integral, asume el reto de contrarrestar las EC, "por lo que debemos sentirnos orgullosos al contribuir con la sociedad", mencionó el Dr. Rafael Rangel Sostmann, rector del Tecnológico de Monterrey.

La misión del Instituto de Cardiología y Medicina Vascular, establece el brindar atención médica integral de alta calidad especializada en cardiología y medicina vascular, desarrollar investigación y promover la transferencia de conocimientos en la materia. El Instituto apunta (visión) a: ser reconocido a nivel mundial por otorgar excelentes servicios cardiológicos y de medicina vascular; ser una opción competitiva internacionalmente, que atienda a los pacientes que usualmente han viajado al extranjero para ser examinados; mantener una planta de médicos reconocidos como líderes en la práctica médica y en la investigación clínica del país.



¹ Arturo Juárez-Garda, A. (2007). Factores psicosociales laborales relacionados con la tensión arterial y síntomas cardiovasculares en personal de enfermería en México. Salud Pública de México [Revista electrónica] v. 49 n.2. Obtenido el 20 de noviembre del sitio Web http://www.scielosp.org/scielo.php?script=5d_arttext&pid=S0036-36342007G00200006&lng=pt&nrm=iso

² Trejo, J. (2004). Abordaje integral de las enfermedades crónicas no transmisibles. El reto de la salud pública mundial. Archivos de Cardiología de México. Obtenido el 20 de noviembre del sitio Web <http://www.medigraphic.com/pdfs/archi/ac-2004/aC5042be.pdf>

³ Secretaría de Salud. Anuarios de mortalidad y morbilidad

s del corazón

El Instituto es dirigido por el doctor Guillermo Torre Amione, e integrado por los doctores Felipe de Jesús González Camid, Marcos Ibarra Flores y Juan Antonio Quintanilla Gutiérrez.

BENEFICIOS TANGIBLES

El Dr. Torre enfatizó la importancia que comporta el trabajo en equipo en el área médica, principalmente en la cardiología y medicina vascular, por lo que disponen en un mismo lugar de "servicios diagnósticos a través de la más alta tecnología de imagen y servicios de consultoría en las diferentes ramas de la especialidad, tanto en prevención como en el manejo diagnóstico de problemas agudos cardiovasculares", complementó.

"El compromiso de educar es inherente a la estructura del Instituto", remarcó el director; "los alumnos estarán integrados con cada uno de sus profesores, van a llevar sus cursos en la Institución y formarán sus competencias cardiovasculares", corroboró el Dr. Martín Hernández Torre, director de la Escuela de Biotecnología y Salud.

Este "gran proyecto, en conjunto con el Hospital, usará ya tecnología de información, los protocolos de atención y la práctica médica de todo el equipo de salud, de una manera coordinada y centrada en garantizar la seguridad y la calidad de la atención al paciente, concluyó el Ing. Ernesto Dieck, director del hospital San José Tec de Monterrey.

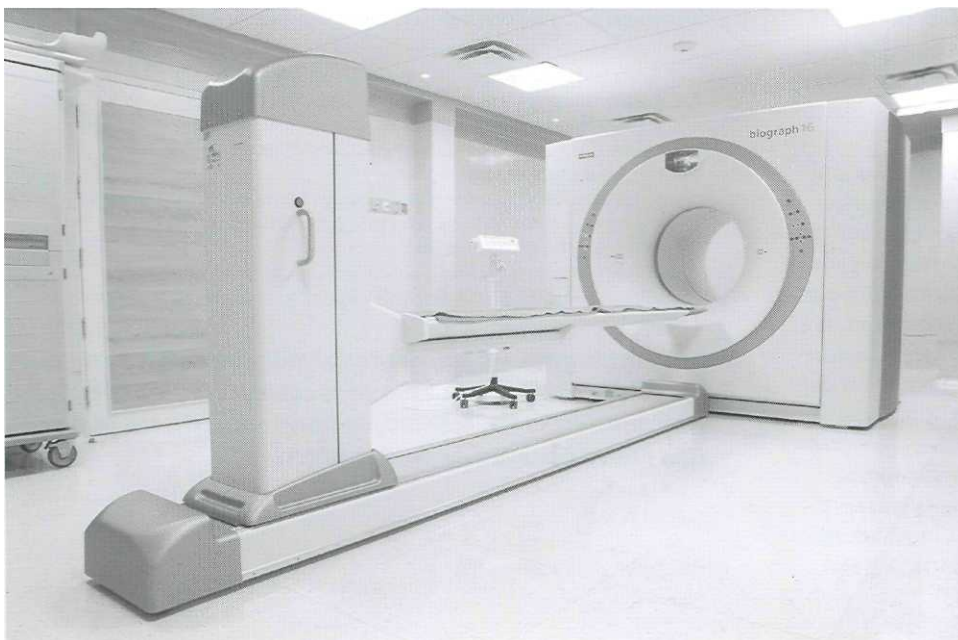
SERVICIOS QUE OFRECE:

Áreas de innovación: insuficiencia cardíaca, electrofisiología, cardiología intervencionista.

- Consulta en Cardiología
 - Cardiología general,
 - Insuficiencia cardíaca,
 - Arterioesclerosis y enfermedad coronaria,
 - Manejo de lípidos,
 - Diagnóstico y tratamiento de arritmias,
 - Diagnóstico para enfermedad coronaria y vascular,
 - Prevención de riesgo cardiovascular.
- Estudios preventivos y de diagnóstico
- Atención ambulatoria y hospitalaria para tratamientos de alta especialidad,
- Segunda opinión médica. •f•

DR. GUILLERMO TORRE AMIONE

- Doctorado en Inmunología, Universidad de Chicago, Estados Unidos.
- Director de grupo de investigación que realiza pruebas clínicas en transplantes de corazón.
- Director Médico del Servicio de Trasplante de Corazón en el Methodist DeBakey Heart Center, en el Methodist Hospital y Profesor de Medicina en Weill Medical College de Cornell University, en Estados Unidos.
- Autor y co-autor de más de 80 publicaciones.
- Premios: destacan The Best Doctor's, The Torch of Life y Who's Who.
- Representante por México de la Sociedad Latinoamericana de Cardiología Intervencionista.



Automatización y redes de colaboración: estratégica evolución de la industria manufacturera mexicana

La evolución de la industria manufacturera mexicana se analizó en el Ciclo Internacional de Conferencias IFAC-CEA07 Automatización rentable aplicada a redes de colaboración en el desarrollo de productos y la manufactura (<http://cidyt.mty.itesm.mx/ifac-CEA07/>), organizado por el Dr. Arturo Molina Gutiérrez, Vicerrector de Investigación y Desarrollo Tecnológico del Campus Monterrey, del 2 al 5 de octubre pasados en el Centro Estudiantil.

Investigadores de América, Asia y Europa, refirió el Dr. Molina, "compartieron ideas de desarrollo y manufactura especializada de productos a través de redes colaborativas", "donde las empresas intercambian competencias individuales y generan sinergia para lograr mejores resultados en el diseño, fabricación y entrega de productos y servicios", acotó la MC. Nathalie Galeano, coordinadora general del evento. En consecuencia hay que evolucionar hacia:

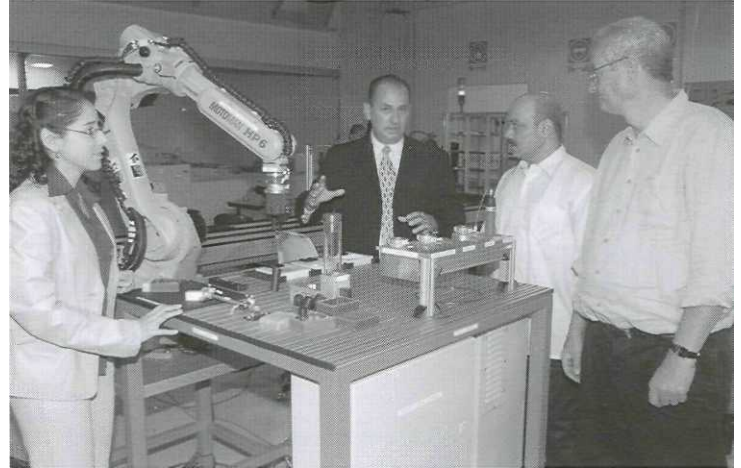
1. Automatizar de forma eficiente a costos eficientes.
2. Buscar nuevos modelos de redes de colaboración.

RADIOGRAFÍA DE UNA "GRAN OPORTUNIDAD"

En la curva de desarrollo de un producto: introducción al mercado, crecimiento y maduración, los valores de diferenciación -bajo costo y alto volumen- están en la madurez del producto; "esa industria ya la perdimos, está en China, uno de los dos países asiáticos de más bajo costo. Tenemos la gran oportunidad en los mercados de introducción y crecimiento, pues a la empresa le conviene fabricar con facilidades altamente automatizadas y tecnológicas para probar los mercados de su producto y hacer rápidamente los cambios para evolucionarlo" amplió el Dr. Molina. La cercanía es fundamental: frente a la distancia el tiempo es un grave obstáculo (se tiene que aprovechar la cercanía que le significa a Estados Unidos -uno de los mercados más grandes del mundo- ser vecino de México).

El director de IFAC reflexionó en que "durante los últimos 30 años, en el país, hemos hecho manufactura; pero manufactura especializada y la evolución en el diseño y desarrollo de productos es algo nuevo. Si continuamos haciendo únicamente trabajo manual nos quedamos con una industria de poco valor agregado, que China ya se llevó; pero si comenzamos a evolucionar y alcanzar sistemas automatizados, de nueva generación, cada vez más sofisticados, las personas que los dirijan deberán ser especialistas. Hay que dar ese brinco".

"Queremos hacer conciencia sobre eso. Aprovecharemos la plataforma del Tecnológico de Monterrey para lanzar programas para acelerar empresas, empujar la incubadora de empresas, y programas de apoyo a la industria", agregó el titular de Investigación. ••f•



ESCENA MUNDIAL

En el contexto mundial, la automatización rentable está fuertemente relacionada con el crecimiento de las economías emergentes, en sus objetivos de alcanzar alta calidad y productividad, en sus productos fabricados. En este sentido, IFAC-CEA 07 se enfocó en el empleo práctico de aquellas tecnologías asociadas a la automatización rentable.

La organización del evento y la conducción de talleres y paneles estuvo a cargo de profesores del Centro de Diseño e Innovación de Productos (CIDYT) del Campus Monterrey, coordinadores del proyecto internacional ECOLEAD (www.ecolead.org), centrado en desarrollar los modelos, metodologías y *software* para crear redes de colaboración empresariales; en este proyecto el Tecnológico de Monterrey es uno de los 26 participantes y su enfoque son las "empresas virtuales" y los "ambientes de creación" de empresas virtuales.

Grandes retos de la industria manufacturera mexicana:

- Alcanzar concurrencia en todas las operaciones
- Empresas reconfigurables
- Transformar la información en conocimiento útil para la toma de decisiones
- Integración y balance entre recursos tecnológicos y humanos para que estos últimos sean más productivos
- Innovación en productos y procesos
- Manufactura de nueva generación (incorpora conceptos de innovación en modelos de negocios, procesos y productos)

"Todas las grandes empresas del mundo cumplen con estos retos. Aquí hacemos algunas cosas, marginalmente. Hay que despertar, tenemos la oportunidad para gestar una nueva generación de manufactura".

Arturo Molina Gutiérrez

Arriba: Laboratorios del CIDYT.

Examinan pros y contras de biocombustibles

Investigadores del Campus Monterrey exponen beneficios y dificultades para la producción de energías renovables.



"Los biocombustibles no afectan el ciclo natural del CO₂ en la biosfera como lo hacen los combustibles fósiles, pero su producción presenta grandes retos"

Dr. Sergio Serna Saldivar

En México se consumen más de 106 millones de litros de gasolina al día (89 de los cuales son Magna y 17.8 son Premium). Esto, sin duda, tiene impactos negativos en el medio ambiente: por un lado los combustibles fósiles no son renovables y pueden llegar a extinguirse; además, al ser quemados, contribuyen al aumento excesivo de dióxido de carbono (CO₂) en la atmósfera y, en consecuencia, al calentamiento global.

Ante tal escenario, México y el mundo deben voltear la mirada hacia los combustibles derivados de fuentes biológicas y renovables (como biodiesel, etanol, biogas), los cuales tienen más beneficios sobre los fósiles, pero cuya producción implica mucho empeño, presupuesto, materia prima y trabajo de investigación.

A esta conclusión llegaron los doctores Sergio Serna Saldivar y Armando Llamas Terrés, profesores investigadores del Tecnológico de Monterrey, durante su participación en el Taller Práctico sobre Energía Renovable que se realizó el pasado mes de octubre en el Auditorio del Centro de Biotecnología del Campus Monterrey.

"El 80 por ciento de la generación eléctrica en México es de origen fósil, por eso estudiamos otras alternativas de biocombustibles que tienen como base fuentes biológicas como: cereales, granos, azúcares, almidones; materiales celulósicos; oleaginosas y grasas animales; y residuos orgánicos".

"Los biocombustibles no afectan el ciclo natural del CO₂ en la biosfera como lo hacen los combustibles fósiles, debido a que tienen su origen en plantas contemporáneas; toman tanto carbono de la biosfera como el que se libera una vez consumido", explicó el Dr. Llamas, profesor titular de la Cátedra de Investigación: Eficientización en el uso de energéticos-biodiesel.

Sin embargo, advirtió que la generación de biocombustible presenta grandes retos, pues "se requiere que la cadena de valor en la producción de biodiesel sea sostenible". Señaló que los gastos para producir biodiesel son muy altos y se requieren millones de hectáreas de superficie para la cosecha de la materia prima.

Por su parte, el Dr. Serna, profesor titular de la Cátedra de Investigación: Desarrollo de alimentos y fármacos con base en productos naturales, habló de las bondades y dificultades del etanol:

"Hay tres formas de generar etanol: con caldos dulces, como la caña de azúcar; con granos almidonosos como el maíz, el trigo y otros; y con materiales celulolíticos o fibrosos como el pasto y algunos desperdicios. Cada uno de estos procesos presenta desventajas: La caña de azúcar es una materia prima perecedera, que no se puede almacenar por meses y que tiene un alto costo de transportación. Aparte, una tonelada de caña de azúcar produce sólo 65 litros de etanol anhidro. Los granos necesitan mayor inversión por los gastos de energía y por sus áreas de cultivo. Y los materiales fibrosos requieren un proceso tecnológico más complicado que aún no está bien desarrollado", especificó.

Su prospección, mencionó, es que el biocombustible producido con material fibroso será el más viable, aunque "por ahora falta desarrollar la tecnología enzimática suficiente que haga el proceso productivo. El etanol hecho con maíz es de transición; la tendencia es la celulosa". El doctor Serna concluyó reflexionando que, en México, casi toda la energía no renovable se usa para el transporte por medio de la gasolina. De continuar así se deberán buscar nuevos pozos petroleros. Por ello la alternativa está en el estudio y la producción de energías renovables. *..f.*

CREAN LA PRIMERA CÁTEDRA DE COSTO CERO

Con el objetivo de convertirse en una Cátedra completamente sustentable y abordar la creación de valor colectivo, a partir del incremento en el capital intelectual comunitario, nace la primera Cátedra del Tecnológico de Monterrey con el esquema *costo cero*, es decir, sin un apoyo económico del Instituto para su desarrollo, deliberadamente.

"La Cátedra viene a reforzar una línea de investigación madura que ha operado por sí misma a lo largo de dieciséis años en investigación, consultoría, docencia y énfasis en *networking*", a través del Centro de Sistemas del Conocimiento, CSC, del Campus Monterrey, indicó su director, Dr. Javier Carrillo Gamboa, y titular de la Cátedra. El parteaguas lo constituirá "la aplicación de los criterios de evaluación de las Cátedras, y la adición de un estado financiero que refleje la condición histórica, la continuidad auto sostenible y su relación costo beneficio", explicó.

El investigador mencionó que las dos grandes esferas de esta Cátedra son la organizacional y la social: El aspecto organizacional y de gestión del conocimiento dedicado a los negocios y administración pública, *Knowledge Management*; y, por otro lado, la dimensión social o *Knowledge Based Development*, donde quizás el tema más reconocido sea el de las Ciudades del Conocimiento.



NOMBRE DE LA CÁTEDRA:

Administración del Conocimiento y Desarrollo basado en conocimiento

PROFESOR TITULAR:

Dr. Francisco Javier Carrillo

PROFESORES ADSCRITOS:

Mtro. Pablo Ramírez

Mtra. América Martínez

Mtro. Gabriel Valerio

Mtra. Ana Catalina Treviño

Mtra. Mónica Espinoza

Líneas de investigación:

- Administración del Conocimiento
- Desarrollo basado en conocimiento

El Centro de Sistemas del Conocimiento aparece como la primera unidad consagrada en la literatura internacional de investigación sobre *Knowledge Management*, y una estela de cerca de cien proyectos consumados con empresas. **f*

INTEGRARAN DOS MUNDOS: TECNOLOGÍA Y NECESIDADES PARA SATISFACER AL 86% DEL MERCADO

Ofrecer alternativas accesibles para satisfacer las necesidades de un amplio porcentaje de la población y diseñar productos de forma más rápida y a un menor costo para responder a las demandas básicas de los mercados emergentes, es uno de los objetivos primordiales de esta Cátedra; "hay cosas que puedes hacer y que no requieren tanto desarrollo tecnológico, sino que con tecnologías prácticas y funcionales puedes satisfacerlas", explicó el Dr. Molina.

La Cátedra busca aprovechar las tecnologías que se desarrollan en las Cátedras de Investigación e identificar las necesidades de los mercados en desarrollo, como México y Latinoamérica, para posteriormente integrar dichas tecnologías funcionales a través de productos, "es decir, ligar dos mundos, el mundo tecnológico y el mundo de las necesidades, de forma que tengamos productos más apropiados para estos mercados que abarcan el 86% de la población en el mundo", mencionó el doctor.

Para culminar el proceso, pretenden generar empresas que quieran comercializar los nuevos productos y pasar de la investigación a la creación de empresas y generación de empleo: "Si desarrollamos productos que tengan estos mercados potenciales con todas sus funcionalidades, habrá empresas interesadas en comercia-

NOMBRE DE LA CÁTEDRA:

Realización rápida de productos para mercados en desarrollo utilizando tecnologías emergentes (Rapid Product Realization for Developing Markets Using Emerging Technologies)

PROFESOR TITULAR:

Dr. Arturo Molina Gutiérrez

PROFESORES ADSCRITOS:

Miguel de Jesús Ramírez

Armando Céspedes Mota

Germán Mancera Gutiérrez

Dr. Asunción Zárate

Dr. José Carlos Miranda

Dr. Francisco Beltrán

Líneas de investigación:

- Desarrollar de forma integral productos, procesos y sistemas de manufactura
- Crear modelos de referencia y metodologías para desarrollo de productos
- Uso de tecnologías de información



lizarlos o en incubar una empresa para ellos, hay una oportunidad de negocios", concluyó el titular. **f*

REALIZARÁN RADIOGRAFÍA DE LAS REGIONES

El terrorismo, el narcotráfico, el nacionalismo y el irredentismo, son algunos de los procesos que han aparecido o que se han consolidado en diversas partes del mundo, y han dejado su huella en los ámbitos políticos, sociales y económicos de la sociedad.

La influencia de estos procesos, experiencias y lecciones, son algunos de los temas que se estudiarán en la Cátedra que tiene como objetivos analizar los nuevos actores y factores de las relaciones internacionales para entender el nuevo sistema nacido a partir del fin de la Guerra Fría; los procesos de regionalización en el mundo y la comparación entre los diversos modelos para comprender los actuales esquemas de la integración regional, así como definir las particularidades de los nuevos fenómenos internacionales que impactan en los procesos globales.

"Un elemento muy importante de la Cátedra consiste en determinar cuáles son las debilidades y las fortalezas de las regiones y hacer un estudio de las capacidades que tienen, tomando en cuenta el estudio comparativo, que es un instrumento de análisis indispensable para formular ideas", enfatizó el doctor Zeraoui.

Regionalización y nuevos actores internacionales pretende



NOMBRE DE LA CÁTEDRA:

Regionalización y Nuevos Actores Internacionales

PROFESOR TITULAR:

Dr. Zidane Zeraoui

Dr. Pablo Telman Sánchez Ramírez

PROFESORES ADSCRITOS:

Dra. Luz Araceli González Uresti

Mtra. Orietta Pemi

Dr. David Sarquis

Líneas de investigación:

- Procesos regionales: políticos, sociales y económicos
- Nuevos actores internacionales

aportar conocimientos que puedan servir para la toma de decisiones a nivel político y empresarial, y de esta forma "convertirnos en un vínculo con las instituciones, en la medida en que los resultados de nuestra investigación puedan abrir nuevos espacios que sirvan tanto a las empresas, como a los gobiernos estatales y regionales", concluyó el Dr. Zidane Zeraoui. *..f.*

DETECTARÁN OPORTUNIDADES DE CRECIMIENTO

Si México quiere competir con éxito en la aldea global, es urgente conocer las oportunidades específicas de desarrollo económico y social. Detectar dichas necesidades es el fundamento de la Cátedra de Investigación Oportunidades estratégicas para el desarrollo.

Para la maestra Marcia Campos, profesora adscrita de la Cátedra, este es un proyecto de grandes alcances que "busca detectar las áreas estratégicas de desarrollo, orientadas en principio a lo económico y a las oportunidades de negocio, pero también a las perspectivas futuras, para saber cuáles son los motores, las tendencias de la economía, los nuevos sectores, las cadenas productivas y las actividades industriales en las que nos debemos enfocar, ya sea para propósitos comerciales o de política pública que impactará no sólo a la región, sino a todo el país".

"Se pretende hacer un estudio en los 32 estados de la república a través de los diferentes Campus, de acuerdo a los estados que les correspondan por su ubicación geográfica", añadió la profesora investigadora.

El equipo de investigadores de la Cátedra analizará los 20 *clusters* económicos más importantes para el país, así como la evolución tecnológica de sus componentes más relevantes. La Dra. Campos manifestó que "este diagnóstico



NOMBRE DE LA CÁTEDRA:

Oportunidades Estratégicas para el Desarrollo

PROFESOR TITULAR:

Dr. Héctor Moreira

PROFESORES ADSCRITOS:

Mtra. Marcia Campos

Dr. Edgar Aragón

Dr. Mario Villarreal

Dr. Amado Villarreal

Dr. José Aldo Díaz

Líneas de investigación:

- Desarrollo regional
- Innovación y desarrollo tecnológico
- Competitividad nacional, estatal y regional

de alcance nacional se hará en los 32 estados de la república, a través de los diferentes campus y de acuerdo a los estados que les correspondan por su ubicación geográfica. ¿La meta común? proponer una nueva estructura económica y oportunidades estratégicas futuras para el país. *..f.*

Vivir otras vidas es posible a través de la lectura



Afirma Mario Vargas Llosa en Coloquio Literario

“Creo que ese abismo que hay entre la vida que vivimos tal como es, y la que nos gustaría vivir, que está siempre fuera de nuestro alcance, es un abismo que llenamos con ficciones. Y de todas ellas la más ejemplar, la que mejor cumple esa función de hacernos vivir de

una manera simbólica, vicaria, esas otras vidas que deseamos, es la literatura”, afirmó el afamado escritor peruano Mario Vargas Llosa, durante el VII Coloquio Literario, que tuvo lugar en la XVII Feria Internacional del Libro Monterrey, FIL.

El erotismo y la seducción; la mitificación de sus personajes; la relación con otros autores; la moral, la ética y el compromiso social; la nostalgia y la ficción; la historia, la dictadura y la venganza; así como la sexualidad y el amor; son algunos de los aspectos que se analizaron en la obra de Mario Vargas Llosa, elegido entre los principales escritores hispanoamericanos para ser el tema de estudio de esta edición del Coloquio.

De la misma forma que leer (y el imaginario que se forma con cada pasaje leído) permite descargar sentimientos o satisfacer las insuficiencias de la vida que de otra forma no se podría, analizar las grandes obras logra, para el estado del arte de la Literatura, el descubrimiento de nuevas formas de comunicar y comprender este arte y ciencia.

El Dr. Pol Popovic, titular de la Cátedra de Investigación de Literatura latinoamericana contemporánea, y coordinador del Coloquio, mencionó que buscaron que los participantes contaran con un doctorado en literatura y que tuvieran publicaciones en revistas especializadas en este tema. El hecho de que los únicos miembros (cinco) del Sistema Nacional de Investigadores en el área de Literatura contemporánea, estén en la Cátedra, “nos da fuerza e ímpetu para crecer” y agregó que realizarán una propuesta para publicar la colección de ensayos, *Maño Vargas Llosa: perspectivas críticas*, bajo el sello Siglo XXI editores.

El VII Coloquio Literario fue organizado, además de la Cátedra de Investigación, por la FIL de Monterrey, el Departamento de Estudios Humanísticos y la carrera de Lengua y Literatura Hispánicas del Tecnológico de Monterrey. **f.

Doctorandos de EGAP analizan con Autoridad ¿Política exitosa de vivienda casus bellis de la problemática urbana?

Paradójicamente sí: el éxito de la política de vivienda es el “gran culpable” de la problemática de los asentamientos urbanos en el estado de Nuevo León, afirmó el Arq. Ignacio Barragán, Director General de Proyectos y Gestión Urbana del Gobierno del Estado de Nuevo León, en la conferencia “Problemas actuales de desarrollo y la vivienda”, convocada por la Cátedra de Investigación Estado de Derecho, de la Escuela de Graduados en Administración Pública y Política Pública, EGAP, que tuvo lugar en el Auditorio de la Escuela, el pasado noviembre.


En 1988 se construyeron 16 mil casas. En 2002, 24 mil. 2006 cerró con 48 mil. Este crecimiento, inédito en América Latina, “está generando un problema porque se da en una ciudad que no tiene fuerza en sus instrumentos jurídicos para enfrentar este crecimiento repentino”.

Con la política de INFONAVIT (cajones crediticios más económicos) personas con tres salarios mínimos vitales pueden acceder a créditos para vivienda económica (180 mil pesos). Para ello los promotores de vivienda se tienen que ir muy lejos de la ciudad. “Esto nos está afectando mucho porque genera dispersión urbana sin planeación, dado que el plan metropolitano llega hasta los municipios conurbados.

“Esta tendencia a la dispersión es la única solución factible si queremos seguir con esta política exitosa de vivienda. Ante la distancia (poblaciones que se asientan a 15 km de donde la gente tiene que ir, cotidianamente) el asunto de la movilidad es sumamente importante”.

Pero no menos medular es la integración social: “15 mil familias en un pedazo de suelo, sin política de integración, son una bomba de tiempo que explota cuando los otrora niños llegan a 15 años e integran pandillas. Es el caso de las hermosas ciudades nuevas en Francia (formadas entre 1950 y 1985): Grandes parques, pero carentes de organización social como comunidad. Los grandes conflictos de Francia durante los últimos 40 años han tenido su origen en este tipo de comunidades. Este tema no está dentro de la agenda de discusión pero debemos pensar en él”, provocó al auditorio.


En contraparte, en los países europeos se tiene el concepto de ‘microradio’: los asentamientos giran hacia un núcleo que es la escuela. Es el corazón de la ciudad. Alrededor hay tiendas de conveniencia, lugares para comer, etc. Es un microcentro. Esa ha sido una de las grandes soluciones a su problemática. Es un concepto que podríamos promover y creo que allí podemos incidir: en la calidad de vida urbana”. **f.



Optimization with Multivalued Mappings: Theory, Applications and Algorithms. Stephan Dempe y Vyacheslav Kalashnikov (editores). Springer-Verlag editores. ISBN 978-0-387-34220-7

Desarrollos en la frontera del conocimiento sobre las áreas de programación binivel y aplicaciones multivaluadas; programas matemáticos con restricciones en forma de equilibrio; y problemas de optimización con conjuntos como valores, se presentan en el libro *Optimization with Multivalued Mappings: Theory, Applications and Algorithms*, afirmó el doctor Slava Vyacheslav Kalashnikov, profesor del Campus Monterrey y coeditor del mismo.

El libro, coeditado también por el doctor Stephan Dempe, de la Universidad Tecnológica (Academia de Minería) de Freiberg, Alemania, recopila artículos de investigación de especialistas internacionales. Su contenido puede proveer ejemplos para diferentes tipos de cursos a profesionistas de las ingenierías Industrial y de Sistemas, y Mecánico Administrador. **f*




Transitando los inicios del siglo XXI. La política internacional de Argentina, Chile y México. Norberto Consani, Alberto Sepúlveda, Zidane Zeraoui, editores. Nuevohacer/Grupo Editor Latinoamericano. ISBN 978-950-694-795-8

La obra explora las relaciones internacionales, la política exterior, la economía y la integración regional de tres países, representados por sus compiladores: Norberto Consani (Universidad Nacional de La Plata, Argentina) Alberto Sepúlveda (Universidad de Viña del Mar, Chile) y Zidane Zeraoui, del Tecnológico de Monterrey.

El primer intento de este libro es intercambiar análisis y reflexiones de académicos, "para ir generando un pensamiento propio de aquellos que hablamos español, en el área de las Relaciones Internacionales".

Es el momento, afirman los autores, "de planificar un exitoso siglo XXI para los latinoamericanos; (...) tenemos que conocernos más, pensar juntos y elaborar estrategias internacionales para pesar en el mundo. Hay que abandonar la cultura de la 'dependencia' para insertarnos e incidir en la 'aldea global' mostrando sociedades inclusivas". **f*



Imaginando el paraíso. Eduardo Parrilla Sotomayor. Poesía editores. Ediciones y gráficos Eón SA de CV. ISBN 978-968-9323-14-3

El título de este libro inscribe a la obra como "un acto de libre imaginación en torno al significado simbólico del paraíso", que el poeta concibe como imperfecto, aunque gusta de él, asumido como un todo.

Así, contradictorio, aparece en la primera sección titulada *Contrapunto*. "El paraíso es fragmentario, pero lo podemos encontrar en la risa, el amor, el descanso y la confianza". En la segunda sección, *Oxígeno*, "el paraíso se transfigura en la vida cotidiana de un hombre en su hogar [donde] lo que deseo sugerir es que vivir es hermoso por la persistencia de nuestro elusivo e incomprendido paraíso", agrega el autor.

En la tercera sección, continúa, el paraíso se explora en la memoria de la infancia, y en la última sección titulada *Claroscuros*, retoma el sentido de la contradicción de la vida en un sentido más general.

El autor concluye que sólo se accede al paraíso por medio de la imaginación, el amor, el equilibrio entre naturaleza y cultura, y el compromiso ético por construir un mundo mejor. **f*



Medios de comunicación, inmigración y Sociedad. Juan José Igartúa y Carlos Muñiz Muriel. Ediciones Universidad de Salamanca. España. 2007. ISBN 978-84-7800-403-4.

El tema de la inmigración es abordado desde el contenido de los medios de comunicación españoles. El libro "conjuga análisis sobre los contenidos mediáticos, tanto informativos como de entretenimiento, desde diversos acercamientos metodológicos, tales como el análisis del discurso, estudios cualitativos y cuantitativos", expresó el doctor Carlos Muñiz Muriel, profesor del Campus Monterrey y compilador del mismo, junto con el doctor Juan José Igartúa Perosanz, de la Universidad de Salamanca, España.

Los trabajos que integran la obra fueron presentados en la "V Jornada de Comunicación: Medios de comunicación, inmigración y sociedad. Retos y propuestas para el siglo XXI", encuentro científico organizado por el Observatorio de los Contenidos Audiovisuales (OCA) de la Universidad de Salamanca, en 2006.

Académicos y estudiantes del área de inmigración, desde perspectivas de comunicación, psicología, antropología o lingüística encontrarán interesante este libro. **f*

Optimiza costos para el Internet del futuro

Recibe el doctor Gerardo Castañón Ávila, el Premio Tecnos, reconocimiento a la competencia tecnológica del Estado.



"La principal contribución es que presenta una metodología para optimizar el número de convertidores requeridos en una red Completa" Dr Gerardo Castañón

En la publicación reconocida se describe, por primera vez, la aplicación de un algoritmo evolutivo -conocido como algoritmo enjambre- a la colocación de convertidores en redes ópticas. Este algoritmo se utiliza para identificar de forma óptima los nodos que se deben equipar con convertidores de longitud de onda en una red óptica de comunicaciones.

Con el objetivo de impulsar el crecimiento tecnológico y la competitividad internacional en los sectores productivo y académico, el Gobierno del Estado de Nuevo León, a través de la Secretaría de Desarrollo Económico, entregó el pasado mes de octubre el Premio Tecnos, en la categoría de Publicaciones Tecnológicas, al doctor Gerardo Castañón, profesor del Centro de Electrónica y Telecomunicaciones del Campus Monterrey.

"Colocación de convertidores de longitud de onda en redes totalmente ópticas utilizando el algoritmo enjambre", título de la publicación reconocida, conlleva un importante impacto económico en el diseño y fabricación del número de *convertidores*, al generar una reducción y optimización en los costos de operación de los *cross-conectores ópticos y redes*.

El también miembro del Sistema Nacional de investigadores, nivel II, agregó que los *convertidores* de longitud de onda son componentes extremadamente caros; frente a esto, la principal contribución de su investigación es reducir el costo total una red, ya que el número de enrutadores y *cross-conectores* electrónicos que componen actualmente la Internet son miles.

La propuesta premiada fue desarrollada en conjunto con los doctores Choon Fang Teo, Yun Cie Foo, Su Fong Chien, Andy LY. Low, y A. H. You, de la Universidad Multimedia de Malasia. La arquitectura de un *cross-conector*-detallada en el artículo- da seguimiento a la patente del Dr. Castañón, presentada en 2005, para la compañía japonesa Fujitsu Network Communications: "Coupler-based Optical Cross-Connect Having a Regeneration Module", la cual "hablaba de convertidores de longitud de onda, pero no explicaba cómo se podría optimizar el número de convertidores y el lugar dentro de una red completa donde deberían de estar los *cross-conectores* con convertidores, y esto es precisamente lo que se aclara en el artículo ganador", añadió.

El doctor Castañón es profesor titular de la Cátedra de Investigación: Diseño de dispositivos ópticos para la operación de una red de voz, datos e imágenes y lleva una larga trayectoria en esta línea de investigación, por cuyo concepto recibió el Premio Rómulo Garza 2006, máxima distinción por investigación que otorga el Tecnológico de Monterrey (vea *Transferencia*, No. 78, sección *Notas Generales*).

INVITA A SUMAR ESFUERZOS EN INVESTIGACIÓN

El Dr. José Aldo Díaz-Prado, Director de Competitividad Tecnológica del Tecnológico de Monterrey agradece la respuesta de investigadores y maestros a los proyectos, y espera que sean una pauta a seguir para los alumnos.

"Buscamos que los alumnos que consideran la investigación como brecha para abrir desarrollo económico en el país, vean la carrera (de investigador) viable dentro de su futuro profesional", expresó el doctor.

El Director extendió una invitación a los alumnos a que se sumen a los esfuerzos de trabajar en alguna línea de investigación, apoyados por las Cátedras. "El esfuerzo no es aislado, es sinérgico: institución, profesor, alumno", comentó el doctor, y resaltó la importancia de colaborar con profesores destacados internacionalmente por su conocimiento, esfuerzo e investigación, como líderes tecnológicos, mencionando los premios más recientes, *ADIAT* y *Tecnos*, en los que resultaron reconocidos los profesores del Campus Monterrey, el Dr. Noel León y el Dr. Gerardo Castañón, respectivamente. ••f•

El Departamento de Competitividad Tecnológica convoca a participar en el próximo Premio de Innovación ADIAT 2008 para posicionar los trabajos de investigación que se realizan en el Tecnológico de Monterrey. Para mayores informes: Dr. José Aldo Díaz-Prado, jadiaz@itesm.mx

Estudiantes de la EGAP diseñan primer contenido educativo en español para *One Laptop Per Child*

// "Geomapping in America's Elementary Schools", software diseñado por un grupo multidisciplinario de estudiantes de la Escuela de Graduados en Administración y Dirección de Empresas, EGAP, fue el proyecto ganador de la convocatoria Curriki Master Unit Award, abierta a nivel mundial, y constituirá el primer contenido educativo en español integrado al proyecto Una laptop para un niño (OLPC, por sus siglas en inglés One Laptop Per Child).

El concurso, organizado por la Global Education Learning Community (con sede en Washington D.C.), reconoció con US\$25000 a la mejor propuesta de uso de software libre para la educación, diseñada por los estudiantes de la maestría en Administración Pública y Política Pública: Néstor Octavio Guerrero Rojas (Sistemas Computacionales), Ricardo Alfonso Martínez Espinosa (Ciencia Política y Administración Pública); en Economía: Dante Gerardo Sánchez Torres; en Derecho Internacional: Fernando Rojas Andrews; y Héctor González-Hermosillo Figueroa (Mercado-tecnia), egresado del Campus Querétaro.

"Nuestro proyecto -indicó Fernando- se enfoca a niños de habla hispana (Latinoamérica y el Caribe), entre seis y diez años. En esta primera etapa estamos desarrollando clases de Geografía del continente americano, a través del Atlas-América, mapa que sirve de apoyo para dar 20 sesiones de una hora. La *laptop* y todo su contenido mantiene la condición de libre distribución, modificación y ausencia de autoría (software libre). Como comenta el Director de OLPC Nicholas Negroponete este es 'un proyecto educativo, no de *laptops*'. Nuestro grupo de trabajo se ubica en México y Argentina".

Las líneas de investigación que marcan este proyecto son: la generación de contenido educativo para niños en países en desarrollo, el impulso de la tecnología como política pública educativa y el fomento del software libre en la administración pública (no hay derechos de autor, lo realizado es transparente y cualquiera puede copiarlo, modificarlo y distribuirlo). "El fomento a los estándares abiertos es una corriente popular en muchos gobiernos y México recién comienza a entenderla como política pública" aseguran los ganadores.

"La idea que las políticas públicas de innovación y educación vayan juntas en los países en desarrollo es uno de los principales puntos. Estas naciones tienen en la tecnología la forma de ahorrarse años de esfuerzos para algún día alcanzar a los países más ricos. Los programas de asistencia social son necesarios pero no resuelven los problemas de fondo, el ideal es un equilibrio entre estos y la apuesta tecnológica", concluyó el Lic. Rojas. *..f.*

"Democracia: Tercera llamada"

¡Comenzamos!

Los actores (que personifican a los políticos), inician el drama ignorando por completo al público espectador (que encarna a los ciudadanos); hacen su obra pero no les importa su auditorio. Estos, cansados, empiezan a platicar, a formar grupos, a ponerse de acuerdo en ciertos aspectos. Hacia el final de la obra, los actores saltan del escenario hacia las gradas, donde ha continuado el desarrollo de la obra, para formar parte de una nueva dinámica.

Esta metafórica obra de teatro de políticos con ciudadanos: "Democracia: Tercera llamada" es la analogía y propuesta con la que Ricardo Martínez, estudiante de la Maestría en Política Pública y Administración Pública de la Escuela de Graduados en Administración Pública y Política Pública, EGAP, ganó el primer lugar en el Octavo Certamen de Ensayo Político 2007 convocado por la Comisión Estatal Electoral, CEE.

"Describo un intento de rebelión del público que, considero, sería un buen inicio en el camino de la democracia en el que desde los ciudadanos surjan las decisiones sobre las cuales queremos conducir nuestra sociedad", afirmó el también licenciado en Ciencia Política.

SUSTENTO TEÓRICO

Ricardo llega a este planteamiento luego de un año de leer en profundidad a Michael Hardt y Antonio Negri ("Imperio" y "Multitud"); Norberto Bobbio y Michel Foucault ("Vigilar y Castigar"), Jaime Cárdenas Gracia ("Poderes fácticos e incompatibilidades parlamentarias") y a Philipp Mueller (En Mariñez, Freddy (2006) "Ciudadanos, decisiones públicas y calidad de la democracia"), autores que solidifican el marco teórico de la que será su tesis de maestría.

Negris y Hardt, explica el autor premiado, "proponen una sociedad establecida sobre redes, no sobre estados ni naciones, donde las transnacionales están por encima de los estados, donde las organizaciones de la sociedad civil son internacionales y ya no tienen lazos con su origen geográfico. Esta nueva sociedad por encima o debajo de los estados (según como se lo vea) nos está llevando a nuevos paradigmas en los que tenemos que pensar. Ya no son los políticos de siempre, que elegimos cada año, quienes solucionan nuestros problemas".

De Bobbio, por otra parte, "tomé su presunción de que existen precondiciones para la democracia, como la capacidad del ciudadano para expresarse y asociarse", refirió. Es menos difícil expresarse que hacerse escuchar aunque ahora, con esta nueva democracia ejercida con ayuda de las herramientas del Internet, es factible "ejercer nuestra democracia, y con ella el derecho a expresarnos [...] y a encontrar -en la sociedad civil- la liberación". *..f.*

Desarrolla un polímero electroactivo

El Ing. Josué Guzmán, alumno de la Maestría en Sistemas de Manufactura, gana primer lugar con póster de investigación.

Resumir un trabajo de investigación y plasmar las ideas principales en un póster no es una tarea fácil. Un póster de investigación es un medio visual para comunicar los resultados de un proyecto científico. A diferencia de un artículo, el póster tiene un carácter más gráfico; debe guiar al espectador mediante una lógica visual y una estructura jerárquica que enfatice los puntos principales.

El ingeniero Josué Guzmán, quien estudia la Maestría en Sistemas de Manufactura con especialidad en Materiales, elaboró un póster científico cumpliendo perfectamente con dichos requisitos, y obtuvo el primer lugar en la presentación de carteles dentro del XVI Congreso Internacional de Investigación de Materiales, efectuado el semestre pasado en Cancún.

Platicanos sobre el trabajo de investigación que dio origen a este póster.

Estamos trabajando en el desplazamiento de un material inteligente. Hicimos una evaluación para saber qué tanto se desplaza un polímero al estimularlo eléctricamente utilizando *contraiones*, que son moléculas que se colocan dentro de ese polímero. Usamos cuatro tipos de *contraiones*, como se indica en el póster: Litio, Magnesio, Potasio y Calcio, y vimos qué tanto se desplazaba el polímero con base en el contenido.

Descubrimos que el Litio y el Calcio daban mayores resultados, porque mostraron un mayor desplazamiento. El polímero es una tira de dos centímetros de largo y su desplazamiento fue aproximadamente de un centímetro y medio.

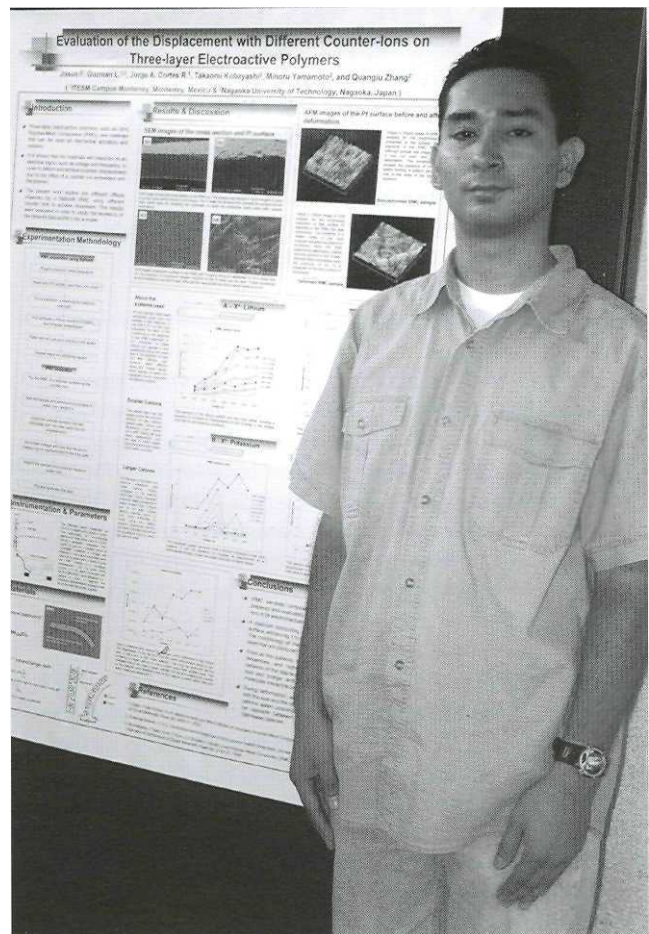
¿Cuál fue la experiencia de participar en este Congreso?

Es la primera vez que ingreso en un concurso de carteles. El tema de nuestro póster es "Evaluation of the Displacement Using Different Counter-ions in Three-layer Electroactive Polymers", con él participamos en el Congreso Internacional de Investigación de Materiales que se efectuó en Cancún y ganamos el primer lugar. Había cientos de carteles con distintas presentaciones y temas, lo que se evaluó fue la originalidad de la investigación, la presentación de los datos, la relevancia dentro de la comunidad científica y la presentación oral del mismo.

En la elaboración del póster colaboraron conmigo el doctor Jorge Armando Cortés, del Campus Monterrey; y los investigadores Takaomi Kobayashi, Minoru Yamamoto y Quangu Zhang, de la Universidad de Nagaoka, Japón.

¿Cuánto tiempo llevas en este proyecto de investigación?

El proyecto lo iniciamos aquí en el Campus Monterrey, luego realizamos una estancia de investigación en la Universidad de Nagaoka, Japón, en donde estuvimos de mayo a agosto haciendo pruebas con el polímero. También hicimos observacio-



nes en microscopio electrónico; analizamos su superficie para conocer su capacidad de doblarse. Este póster es una parte de todo lo que estoy investigando para mi tesis de maestría.

¿Cuál es el estado del arte de este proyecto científico?, ¿qué aplicaciones útiles podría llegar a tener este trabajo?

El tema de los polímeros electroactivos no está tan difundido, por ello durante el Congreso varios profesores de otras universidades se mostraron interesados en el tema. Estamos convirtiendo un polímero que no conduce electricidad, en un material que contiene partículas metálicas incrustadas que sí le permiten conducir la electricidad. Esto es muy innovador y es parte del proyecto de músculos artificiales en el que se trabaja dentro de la Cátedra de Investigación en Dispositivos Biomédicos, cuyas actividades se despliegan a través de tres áreas de concentración: Manufactura biomédica (biodiseño, biomateriales y fabricación); Biomecánica; y Mecánica de biofluidos. ..f.

Miembros del CIDyT ofrecen aportes al Diseño e Innovación de productos

La contribución al estado del arte de los procesos de innovación, a la ingeniería de diseño, así como a la inteligencia artificial y al TRIZ (Teoría de Resolución de Problemas de Inventiva, por sus siglas en ruso), fueron los pilares de la 2nd IFIP Working Conference in Computer Aided Innovation, celebrada en octubre pasado en Brighton y Auburn Hills Michigan, Estados Unidos, y en la que merecieron participar como ponentes el Ing. César Villareal, (estudiante de la Maestría en Sistemas de Manufactura y asistente de investigación del Centro de Innovación en Diseño y Tecnología, CIDyT), y el Dr. Noel León Rovira, profesor titular de la Cátedra de Investigación Desarrollo de Creatividad e Inventiva para Ingeniería.

Dicha conferencia es organizada cada dos años y en ella se presentan investigaciones orientadas a métodos y herramientas de innovación asistida por computadora tales como optimización e innovación, automatización de diseños y CAI, teorías modernas de innovación, diseño e innovación en ingeniería, integración de CAD-CAE en software de CAI, integración de métodos de CAI en procesos de ingeniería, entre otros temas.

Los trabajos reconocidos han sido publicados por Springer, una de las editoras de mayor renombre en el mundo académico y científico. "Comparison of Strategies for the Optimization/Innovation of Crankshaft Balance" (ISBN 978-0-387-75455-0), autoría del Dr. León en conjunto con Humberto Aguayo (estudiante del doctorado en Ingeniería del Campus Monterrey), Albert Albers y Thomas Maier (del Institute of Product Development Karlsruhe, IPEK, de la Universidad de Karlsruhe, en Alemania), describe una estrategia general, un algoritmo genético, para optimizar el equilibrio del cigüeñal, una de las piezas más importantes de un motor; su falta de equilibrio incide en el tiempo de vida del mismo.

"Automatic shape variations for optimization and innovation" (ISBN 978-0-387-75455-0), autoría del Dr. León, el Ing. Villareal, junto a Sergio Hutron y German Campero, todos miembros del CIDyT, presenta una herramienta y un método innovadores que inciden en el óptimo perfeccionamiento de la topología (no consideradas inicialmente por los diseñadores) de las piezas virtuales en el acoplamiento en los niveles del CAD/CAE.

De los aportes que ofrecieron investigadores y académicos de distintos países (entre ellos Chile, Estados Unidos, Inglaterra, Israel y México), destaca la afirmación "la innovación crea nuevo valor", a juicio del Dr. Andrew Brown Jr., Director ejecutivo de Innovación y Tecnología de la corporación Delphi. El investigador identificó los factores de éxito claves más importantes para la innovación: un activo liderazgo,

una óptima relación cliente-mercado, la entrega, del producto correcto en el momento adecuado, y de valor al cliente. No obstante estar presentes en las organizaciones de alto rendimiento, a nivel mundial, agregó el experto, actualmente constituye una cultura que se está perdiendo.

La conferencia fue organizada por el WG5.4 Computer Aided Innovation (CAI) de la "International Federation of Information Processing" (IFIP), organismo del cual el Dr. León es *chairman*; Chrysler; Delphi; y el Tecnológico de Monterrey.

Para más información:

- http://www.innovatingtowin.com/innovating_to_win/2007/10/computer-aided-.html
- "2nd Working Conference on Computer Aided Innovation"
- <http://www.mty.itesm.mx/dia/centros/cidyT/1ifip-cai/Pagina/Main.htm>

REUNIÓN IBEROAMERICANA SOBRE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

La innovación tecnológica tiene en TRIZ uno de sus más importantes apoyos. Esta realidad mundial fue el detonante de la organización del "Segundo Congreso Iberoamericano de Innovación Tecnológica" <http://congreso.ametriz.com/>, convocado anualmente por la Asociación Mexicana de AMETRIZ, presidida por el Dr. León Rovira.

El Congreso tuvo lugar del 30 de Octubre al 1 de Noviembre, en las instalaciones de la Unidad Mederos, de la Universidad Autónoma de Nuevo León. La intención del evento es la creación de nuevas oportunidades para industriales, investigadores y académicos para intercambiar sus ideas y experiencias sobre innovación tecnológica al aplicar TRIZ, así como en buscar respuestas a sus interrogantes y en exponer los nuevos aspectos encontrados en su actividad de innovación tecnológica.

TRIZ es una metodología práctica y una ciencia en crecimiento, que ha demostrado ser efectiva auxiliando en la solución de problemas y para desarrollar las estrategias de tecnologías futuras en todas las ramas de la industria y de la ciencia.

En el congreso se ofrecieron cuatro seminarios; el primer día por la mañana "TRIZ for Teachers" que fue impartido por la Dra. Ellen Domb, Editora del TRIZ-Journal y por la tarde, en paralelo: "TRIZ para Procesos", por el Dr. Edgar Córdova y "TRIZ para principiantes", por el Dr. Noel León. El segundo día se presentó el último seminario "TRIZ for business", impartido por el Dr. Darrel Mann, Director de Systematic Innovation, una de las personas que más ha contribuido al mundo con estos temas. *...f.*

Permean con sus ideas humanísticas a las "ciencias duras"

Egresan los primeros Doctores en Estudios Humanísticos del Tecnológico de Monterrey con las especialidades en Literatura y Discurso, y Ciencia y Cultura.

La creciente preocupación del Tecnológico de Monterrey por las Humanidades prospera con la primera generación de egresados de! Doctorado en Estudios Humanísticos (DEH): los maestros Felipe Montes, Ricardo Guzmán y Donna Kabalen (*en la foto de izq. a der.*), del Campus Monterrey, quienes presentaron sus proyectos de tesis el semestre pasado.

LA VOZ DE LAS MUJERES A TRAVÉS DE LA HISTORIA

Cubrir autobiografías de mujeres que viven en áreas que antes pertenecían a México, darles "la voz que les ha faltado a través de la historia", es la esencia de "The Literary Voice and Alternate Ways of Knowing in a Corpus of Mexican American Women's Border Autobiographies", tesis que dio el doctorado a Donna Kabalen de Bichara, profesora del Departamento de Estudios Humanísticos del Campus. La tesis, asesorada por la Dra. Alicia Sánchez Martínez, aborda, desde una perspectiva discursiva y semiótica, "la autobiografía de cuatro mujeres de los estados de Texas, Nuevo México, California y Arizona; lo que une a estas autoras es que todas escriben acerca de su vida, antes del movimiento chicano de 1960", explicó la Dra. Kabalen quien tiene un particular interés en la literatura de minorías y en escritos de mujeres México-americanas.

Para la doctora Kabalen, las humanidades juegan un papel fundamental en la formación de las personas: "la tecnología es importante en el mundo de hoy, sin embargo, una persona *tecnológica* sin formación humanística y de ciudadanía es, para mí, una persona incompleta", concluyó la Dra. Kabalen.

EL POLIEDRO RETÓRICO

Generar un nuevo conocimiento, "que tuviera rigor (tradicionalmente asociado con la ciencia) pero aplicado al lenguaje (difícil de analizar de manera formal)" fue el motor para llegar a "Poliedro Retórico", tesis con la que se doctoró Felipe Montes Espino-Barros, escritor y maestro de creación literaria del Campus Monterrey. La tesis tiene como fundamento "clasificar las diferentes estrategias que tenemos con el lenguaje: yo veía con cierta envidia la tabla periódica de los elementos químicos, cómo tiene esa lógica maravillosa de número de átomos, valencias y demás; entonces decía 'tiene que haber alguna manera lógica de clasificar todo esto en el lenguaje'", explica el investigador, quien encontró en los contenidos de la retórica (donde aparecen figuras como la metáfora, metonimia, etc.) la mayor similitud con su búsqueda.



"Los humanistas podemos, al menos, darle una reorientación al destino de los seres humanos, hacer que la humanidad se autorregule, que no siga desbocada" Dr. Felipe Montes

Con la asesoría de la Dra. Blanca López de Mariscal, el creador del *poliedro* generó una aportación relevante: un modelo único, un símil de *tabla periódica* o taxonomía de construcciones del lenguaje "al cual llamo *Poliedro retórico*"; *poliedro* porque tiene cuatro dimensiones y *retórico* porque lo que clasifico son las operaciones verbales (figuras retóricas). Me cercioré de que estuviera basado en procesos, en operaciones lingüísticas, que aplicara a todos los idiomas y que fuera capaz de dar cuenta cabal de todas las estrategias verbales que el ser humano (niños, adultos, ancianos, enajenados, tartamudos) ha inventado; de donde viniera una técnica lingüística, yo tenía que buscarla", concluyó.

UNA MIRADA A LA TRANSICIÓN DE LA FÍSICA

La influencia del ambiente intelectual y las corrientes filosóficas de principios del siglo XX y su impacto en la transición de la Física clásica a la Física moderna, son analizados a través de un personaje de principios del siglo XX en "Paul Ehrenfest y los temas cruciales en el surgimiento de la Física moderna", tesis con la que Ricardo Guzmán Díaz, profesor de Ingeniería Eléctrica y de Historia de la Ciencia del Campus Monterrey, obtuvo su grado de doctor con especialidad en Ciencia y Cultura.

El tema, propuesto por el Dr. Javier Ordóñez y asesorado por el Dr. José Antonio Cervera, se centra en el estudio del entramado social y los cambios de paradigma que sufrió la Física. "A Paul Ehrenfest no se le reconoce como un científico con una gran aportación, sin embargo, jugó un papel muy importante en cuanto a la crítica misma de su disciplina y en la vinculación de la comunidad científica del momento. Lo analizamos desde el contexto cultural y social que se vivió en esos momentos y de cómo influyeron en la manera de pensar y de abordar los problemas de estos científicos", concluyó el Dr. Guzmán. **f*

Reivindica a astrónomo del siglo XVII

Obtiene profesor del Campus Monterrey su segundo título doctoral



"El estudio de los jesuitas en China puede ser muy actual. Vivimos en sociedades cada vez más pluriculturales y tenemos que aprender a convivir con personas diferentes a nosotros; lo que hicieron los jesuitas en el siglo XVII fue aprender la cultura ajena y ser respetuosos con ella. Ese es uno de los retos más grandes de la actualidad"

Dr. José Antonio Cervera. Titular de la Cátedra de investigación en Ciencia y Cultura

Para un investigador, el estudio y la búsqueda del conocimiento debe ser constante, pues sólo así se pueden obtener resultados positivos, tanto personales como en beneficio de la comunidad. Por ello, los años de profunda investigación le acaban de rendir frutos al doctor José Antonio Cervera, profesor titular de la Cátedra de Investigación en Ciencia y Cultura, quien el pasado 28 de septiembre defendió la tesis que le dio su segundo título doctoral.

El profesor-investigador del Campus Monterrey, originario de Zaragoza, España (donde se doctoró en Ciencias Físicas), y miembro del Sistema Nacional de Investigadores del CONACYT, obtuvo por parte de El Colegio de México el título de Doctor en Estudios de Asia y África, con especialidad en China.

La tesis doctoral que el profesor Cervera presentó se titula "Giacomo Rho y su trabajo como matemático y astrónomo en Pekín", en la cual narra la llegada de los jesuitas a China en los siglos XVI y XVII, y sus grandes aportaciones a la ciencia.

"Los jesuitas (miembros de la Compañía de Jesús, fundada por San Ignacio de Loyola en 1540) fueron los que introdujeron en China las grandes ideas matemáticas y de astronomía de Europa, pues en su época ellos ya podían predecir las efemérides, el movimiento de los planetas y los eclipses, mejor que los chinos", comentó el Dr. Cervera.

Pero la parte más importante de esta investigación, aseguró, es la reivindicación de Giacomo Rho como uno de los astrónomos jesuitas más importantes del siglo XVII, pues "fue él quien escribió y tradujo al chino las más importantes obras de astronomía y matemática práctica de aquella época, con las ideas europeas sobre el movimiento del Sol, la Luna y los planetas alrededor de la Tierra, todo desde un punto de vista geocéntrico; así como las primeras observaciones con el telescopio: las fases de Venus, los cráteres en la Luna, los anillos de Saturno, los satélites de Júpiter, etcétera".

En su tesis doctoral, el profesor Cervera también expone que Giacomo Rho adaptó al chino los libros del matemático escocés John Napier, en particular la obra *Rabdoglogía*, a la que tituló *Chou Suan*, "el cual es un libro muy interesante porque muestra cómo se adapta la ciencia europea a China; "el *Cbou Suan*, lo que hace es enseñar a usar un método de cálculo mediante varillas (las famosos Varillas de Napier), con esto se pueden hacer rápidamente multiplicaciones, divisiones, raíces cuadradas y cúbicas. En el libro, Rho explica cómo hacer estas operaciones y pone ejemplos prácticos y útiles que los chinos podían aplicar en el mercado o en la producción de alimentos, cosa que en el libro original de Napier no ocurre. "Uno de mis planteamientos es que Rho fue más importante que otros astrónomos jesuitas, afirmó.

PROFUNDA INVESTIGACIÓN

Debido a que hay muy poca información sobre Giacomo Rho, el doctor Cervera viajó a China durante tres meses para realizar parte de su investigación bibliográfica. También pasó varias semanas en Roma, en el archivo de los jesuitas y en la Biblioteca Vaticana, donde consiguió una copia del *Chou Suan*, la cual analizó en su totalidad.

El doctor Cervera dijo estar contento por su doble grado doctoral: "Es algo poco usual porque implica un esfuerzo enorme, pero al final es muy satisfactorio. Mi motivación para realizar un segundo doctorado fue la pasión por el tema. **f**"

Tecnológico de Monterrey ingresa a la Red Educacional del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT)

Colaborará realizando investigación en Diseño para Lean Seis Sigma (DFLSS)

El Tecnológico de Monterrey ha sido aceptado como miembro de la EdNet, la Red Educacional del Lean Advanced Initiative (<http://lean.mit.edu>) del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT, por sus siglas en inglés de Massachusetts Institute of Technology), red conformada por 30 universidades de Estados Unidos y 3 del Reino Unido.

La distinción y el compromiso de trabajo recae en el Programa ITESM-BMG de Certificación Internacional en Seis Sigma (<http://6sigma.mty.itesm.mx>), liderado por el Dr. Alberto Hernández Luna, director de la Maestría en Dirección para la Manufactura de la Escuela de Graduados en Administración y Dirección de Empresas, EGADE.

El Dr. Hernández presentó la propuesta de ingreso del Tecnológico, en la reunión anual de EdNet, en Chicago, Estados Unidos. La característica del Programa que fue considerada para su aceptación fue el trabajo con base en tres pilares: la Academia, que provee el recurso humano a través de los asistentes de investigación de maestría y doctorado; la Extensión y Consultoría, a través del Centro de Calidad y Manufactura, CCM, de la División de Ingeniería y Arquitectura, DIA; y la Investigación, a través de la Cátedra de Creatividad, Inventiva e Innovación en Ingeniería, del Campus Monterrey.

En lo académico se resaltó el desarrollo de material didáctico para cursos de posgrado en Diseño para Seis Sigma y la concentración en Cinta Verde (Green Belt) para alumnos de profesional. Igualmente las tesis de maestría y doctorado desarrolladas por asistentes de investigación del grupo, y la evidencia de que éstos, al terminar sus estudios de posgrado, han sido contratados como líderes en Lean y Seis Sigma por empresas y consultoras de México, Estados Unidos y Europa.

En consultoría, destaca la experiencia práctica de 21 implementaciones de Seis Sigma en empresas en México y Latinoamérica; la revisión y asesoramiento de proyectos de más de 150 empresas en programas abiertos al público y ofrecidos en asociación con la empresa consultora Breakthrough Management Group (www.bmg.com) y a través del CCM.

En la investigación, la propuesta (de investigación) se centró en el desarrollo de métodos y herramientas de Diseño para Lean Seis Sigma (DFLSS) de Productos y Procesos, específicamente en "Fuzzy Set-Based Design", línea de investigación de la Cátedra. Esta investigación se integra al esfuerzo iniciado en el MIT y la Universidad de Michigan para adaptar a la cultura occidental el método Toyota (de diseño y desarrollo de productos).



Para el Dr. Hernández, la membresía a esta red internacional significa "tener la vinculación con los líderes en investigación en Lean Seis Sigma, además de que provee valor agregado a los asistentes de investigación que soportan este grupo, dándoles acceso a información del estado del arte en Lean Seis Sigma, y la posibilidad de realizar estancias de posgrado en el MIT y/o alguna de las universidades miembros de EdNet".

LA ORGANIZACIÓN

LAI es un consorcio iniciado en 1993 entre la industria y el gobierno estadounidense, y el MIT, para la realización de investigación, desarrollo y aplicación de principios, métodos y herramientas para acelerar la transformación, creación de valor y adaptación al cambio de las empresas manufactureras. El interés gubernamental estriba en la necesidad de elevar el desempeño de su industria, principalmente los sectores automotriz y aeroespacial, en comparación con los japoneses, quienes desarrollaron y aplican las herramientas que en occidente han sido llamadas Lean y Seis Sigma.

LAI EdNet se formó en el 2004 por un grupo de universidades lideradas por el MIT para trabajar en coordinación y como soporte a los miembros del consorcio del LAI en el desarrollo de la investigación básica y despliegue del conocimiento práctico en esta disciplina.

¿Y QUÉ ES LEAN SEIS SIGMA?

Es una iniciativa de negocio desarrollada en Estados Unidos como respuesta a metodologías y prácticas similares del Japón. Integra dos aspectos fundamentales:

1. Eliminación de defectos-reducción de la variabilidad
2. Aumentar la velocidad del proceso, eliminando los desperdicios de tiempo y generando más valor para el cliente. ••f•

Arriba. Miembros del programa ITESM-BMG de Certificación Internacional en Seis Sigma

Tesis presentadas por estudiantes de Posgrado del Campus Monterrey en diciembre de 2007

ESCUELA DE INGENIERÍA

División de Ingeniería y Arquitectura

"Feedback Control Systems for Insulin Delivery in Patients with Diabetes Mellitus"
Irma Yolanda Sánchez Chávez
Doctorado en Ciencias de Ingeniería

"Identificación no lineal de sistemas mecánicos"
Elvira del Rosario Niño Juárez
Doctorado en Ciencias de Ingeniería

"Control multivariable de chasis"
José Leonardo Flores Quintanilla
Doctorado en Ciencias de Ingeniería

"Modelación de bioprocesos para la recuperación de proteínas"
Lucila Liliana Vázquez Cantú
Maestría en Sistemas Ambientales

"Selección y evaluación del desempeño de proveedores: caso aplicado en una empresa de la industria automotriz en Francia"
Rosa Carmen Lozano Pacheco
Maestría en Ciencias con especialidad en Sistemas de Calidad y Productividad

División de Mecatrónica y Tecnologías de Información

"Diseño de una microbomba piezoeléctrica basada en tecnología MEMS"
Jorge Alberto González Castillo
Maestría en Ciencias con Especialidad en Ingeniería Electrónica

"Diseño de un sistema para prevención de muerte súbita en infantes"
Rogelio Ismael García García
Maestría en Ciencias con Especialidad en Ingeniería Electrónica

"Simulación de un sistema de refrigeración por absorción utilizando bromuro de litio-agua"
Fátima Cortés Espinosa
Maestría en Ciencias con Especialidad en Ingeniería Energética

ESCUELA DE BIOTECNOLOGÍA Y SALUD

División de Biotecnología y Alimentos

"Caracterización del funcionamiento de microdispositivos para dielectroforesis"
Sandra Ozuna Chacón
Maestría en Biotecnología

"Modelación de bioprocesos para la recuperación de proteínas"
Gerardo Buentello Pérez
Maestría en Biotecnología

ESCUELA DE NEGOCIOS

Escuela de Graduados en Administración y Dirección de Empresas

"The Effects of Managerial Discretion and Corporate Control Variables on the Choice of an IPO Common Equity Structure"
Carlos Serrano
Doctorado en Filosofía en Administración

"Risk Free Rate and the Symmetry between Net Present Value and the Real Options Analysis in Research and Development Valuation: A Convenience Sample in the Energy Cogeneration Industry"
Eduardo A. Ochoa
Doctorado en Filosofía en Administración

"Establishing Manufacturing Subsidiaries Abroad: The Influence of Interaction Capacity on Technology Transfer"
Andreas Hartmann
Doctorado en Filosofía en Administración

"Modelo de negocio en base a redes colaborativas para la comercialización de acero en el noreste de la República Mexicana"
Daniel Alfonso Ballesteros Aquines
Maestría en Dirección para la Manufactura

"Estrategias en el desarrollo de franquicias. Franquicias extranjeras en la industria de servicios automotrices"
Luis Marcelo Maldonado
Maestría en Dirección para la Manufactura

"Diseño y desarrollo de un sistema para la estratificación de problemas de calidad y asignación de prioridades para su solución"
Alicia del Valle
Maestría en Dirección para la Manufactura

"Evaluación de capacidades comerciales para una empresa de la industria de consumo en México, a través del desarrollo y aplicación del modelo CCOR² (The Customer Chain Operations Reference Model)"
Manuel Alejandro Lazo
Maestría en Dirección para la Manufactura

ESCUELA DE GOBIERNO, CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES

División de Humanidades y Ciencias Sociales

"El poder político y la libertad del ciudadano en el totalitarismo"
María Victoria de Vales Oliveros
Doctorado en Estudios Humanísticos

"El Poliedro Retórico"
Felipe de Jesús Montes Espino Barros
Doctorado en Estudios Humanísticos

"Medición de la calidad periodística en telenoticiarios matutinos de señal abierta de Monterrey"
Manuel Yarto Wong
Maestría en Comunicación

"Usos de la televisión hispana e integración de una comunidad. Un estudio con mujeres migrantes mexicanas en el valle Coachella, California"
Julieta López Zamora
Maestría en Comunicación

"Distanciamiento crítico y negociación televisiva en el proceso de socialización política de los niños de Saltillo y Monterrey"
Berenice Haydee Bañuelos Orozco
Maestría en Comunicación

"Soy Corredor"
Miguel Ángel Méndez Taboada
Maestría en Comunicación

ESCUELA DE GRADUADOS EN ADMINISTRACIÓN PÚBLICA Y POLÍTICA PÚBLICA

"El escándalo político en México. Un estudio de caso sobre el tratamiento del escándalo político en la prensa mexicana"
Adalberto Garza Méndez
Maestría en Análisis Político y Medios de Información

"Los jóvenes y la política en México: Estudio aplicado a los estudiantes y egresados de la Maestría en Análisis Político y Medios de Información de la Escuela de Graduados en Administración Pública"
Lillian del Carmen Cereceda Beaumont García
Maestría en Análisis Político y Medios de Información

"Experiencia en el proyecto sobre prisión preventiva en México de la institución Renace A.B.P. y Open Society Justice Initiative"
Claudia Ludivina Pumarejo Martínez
Maestría en Derecho

"Concordancia entre los programas electorales y los contenidos mediáticos en la campaña de Baja California"
Rodrigo Soberón Wadgymer
Maestría en Análisis Político y Medios de Información

"Propuesta de una red para la política pública de movilidad del municipio Benito Juárez, Quintana Roo, México"
René Peña Rangel
Maestría en Administración Pública

"Las empresas familiarmente responsables. Caso: British American Tobacco, Gamesa-Quaker y Femsa"
Ramón Didier Vázquez Rodríguez
Maestría en Administración Pública

TRABAJO DE TESIS: Retórica

El Poliedro Retórico

The Rhetoric Polyhedron

por Felipe Montes Espino-Barros

RESUMEN

El Poliedro Retórico es una propuesta clasificatoria basada en unidades del lenguaje y operaciones, cuyo objetivo primordial consiste en facilitar los trabajos de análisis y creación de textos.

Palabras claves: Retórica, figuras retóricas, figuras poéticas, tropos, meta plasmos.

ABSTRACT

The Rhetoric Polyhedron is a classification proposal based on linguistic units and operations, whose primary objective consists in facilitating literary analyses and writing.

Key words: Rhetoric, figures, poetic, rhetorical figures.

La búsqueda de un esquema clasificatorio que dé cuenta cabal de las figuras literarias, tales como la metáfora y la metonimia, conduce hacia un conjunto de cuatro ejes que se presentan, integrados bajo el nombre de Poliedro Retórico, en este artículo. Estos cuatro ejes se agrupan en dos cortes:

1. **El estructural.**
2. **El operativo.**

CORTE ESTRUCTURAL:

EJE DE LAS UNIDADES DEL LENGUAJE

Dado que el Poliedro Retórico se basa en operaciones, es necesario localizar la influencia de su acción. Por ello, este corte establece las áreas sobre las que ésta se proyecta. Tanto el Grupo M como Plett, retóricos contemporáneos con sus respectivos esquemas de clasificación de figuras, han establecido sus niveles analíticos para estudiar los fenómenos lingüísticos. Según el Grupo M son: morfología, sintaxis, semántica y lógica. Para Plett son: fonológico, morfológico, sintáctico, textológico, semántico y grafémico. A partir de sus posturas, se establecieron las siguientes modificaciones para el Poliedro:

- En numerosas lenguas, la escritura es un sistema de signos que remiten a la oralidad y, sólo a través de ella, al mundo; estos sistemas buscan correspondencias entre fonemas y grafemas (Rondal y Seron I: 32). Para el Poliedro se consideró el aspecto sonoro de la lengua y no las posibilidades visuales del código escrito,

por lo que no incluye el nivel grafémico.

- Por otra parte, una revisión crítica indica que el semántico no constituye un nivel por sí solo, por lo que en el Poliedro se deja claro que resulta inherente a todos los niveles.
- Tanto el Grupo M como Plett excluyen el nivel lexicológico por considerarlo integrado al morfológico; sin embargo, no sólo es de suma utilidad su inclusión, dado que la palabra es la unidad básica de uso y de estudio del lenguaje, sino que no se considera pertinente asumir las palabras sólo como acumulaciones de morfemas.
- Finalmente, la situación lingüística, como lo demuestra la Pragmática, es una parte fundamental de la articulación de toda producción verbal, por lo que es necesario incluir un nivel contextual.

Así, los niveles del lenguaje para el Poliedro Retórico son: fonológico, morfológico, lexicológico, sintáctico, textual y contextual. Pero con esto llega el momento de plantear una discusión de suma relevancia: ¿es más conveniente, para este eje 1, establecer niveles del lenguaje o unidades del lenguaje? Es mucho más preciso, para análisis y composición verbales, hablar del objeto que recibe la acción de una operación, que simplemente del ámbito en el cual ésta ocurre. Esta decisión produce un nuevo conjunto, análogo al que se acaba de plantear, y el eje 1 queda compuesto por las siguientes unidades: fonema, morfema,

lexema, sintagma, discurso y contexto.

CORTE OPERATIVO

Para consignar las operaciones lingüísticas primarias que dan origen a toda figura, primero hay que encontrar los procesos cognitivos que les dan origen y descomponerlos en sus unidades básicas. Con ese fin, se realizaron una serie de ajustes a otras aportaciones; para que éstos resulten evidentes y se pueda abordar de manera ordenada la integración del corte operativo, hay que recordar el concepto de palabra y juntura de palabras que distinguió Nebrija, autor de la primera gramática española en 1492: "Todo el negocio de la Gramática (...) o está en cada una de las partes de la oración, considerando dellas separadamente, o está en la orden y juntura dellas" (211). Esta línea de pensamiento abre la posibilidad de establecer dos claros ejes clasificatorios: el de selección y el de combinación. Además, es preciso recordar las tradicionales operaciones de la *quadripartita ratio* de Quintiliano (I: 5): adición, sustracción, sustitución y permutación: la adición y la supresión, y su derivada, la sustitución, corresponden plenamente al eje de la selección, y la permutación pertenece al de la combinación. A la luz de estos dos ejes, resulta necesario reformular la célebre *quadripartita ratio*.

• Eje de las operaciones de selección

En él se incluyen la adición y la supresión, se agrega el mantenimiento y se elimina la sustitución, ya que los autores que la integran a sus catálogos aclaran que se trata, simplemente, de la combinación de las dos primeras, lo cual resulta claro. Así, este eje de la selección incluye las operaciones de supresión, mantenimiento y adición.

• Eje las operaciones de combinación

La citada permutación, que consiste en que dos elementos intercambian sus lugares, es resultado de dos operaciones básicas: uno de los elementos se desplaza en un sentido y el otro en el contrario. Por ello, para este eje,

se ha dividido en sus dos operaciones básicas, y se agrega la central: anticipación, permanencia y postergación.

• Eje de las operaciones de composición

No basta con ubicar un elemento de lenguaje en un contexto para que forme parte suya, ni con colocar dos unidades en la cadena verbal, una al lado de la otra, para considerarlas unidas. Por ello, fue indispensable establecer las operaciones correspondientes, de modo que cada una de ellas abarque un solo fenómeno: fusión, conservación y separación.

EL POLIEDRO

Con sus dos cortes y sus cuatro ejes, y a través de la acción de sus operaciones sobre sus unidades del lenguaje, el Poliedro Retórico da cuenta cabal de los recursos verbales, todos los cuales se deben, según este enfoque, a sus nueve operaciones, ya sea empleadas de manera aislada o combinada, incluso hasta llegar a cadenas sumamente largas, como ocurre en discursos completos.

OPERACIONES, FIGURAS ELEMENTALES Y FIGURAS COMPLEJAS

La mayoría de los recursos que empleamos no encontrarán cabida en una casilla del Poliedro. Ello se debe a que, a diferencia de las que llamaremos figuras elementales, cuya generación requiere de la aplicación de una sola operación sobre una sola unidad, aquellas que denominaremos figuras complejas involucran más de una operación, por lo que sus patrones generativos se describen a través de cadenas de operaciones consignadas en el Poliedro.

expectativas mantenidas hasta ese momento y los resultados que se generan. Es decir:

- a partir de un mensaje emitido, expectativa de determinado receptor, conjetura sobre la forma original u opinión referente a lo que se considera correcto (Versión A)
- se dan diferencias probabilísticas (Delta)
- con respecto a lo que el interlocutor, efectivamente, recibe (Versión Z).

Lo anterior sirve de fundamento para el Poliedro independientemente de la manera en que esta diferencia se considere y registre.

El Poliedro Retórico puede usarse como un mapa facilitador de la adopción de estrategias del lenguaje. Desde el usuario nuevo, el cual desconoce buena parte de ellas, hasta el experto, como podrían considerarse los casos de literatos, analistas, críticos, abogados, escritores de discursos e intelectuales, pueden aprovechar este mapa generativo con los propósitos de explorar áreas, tener conscientes y disponibles recursos no aprovechados cabalmente, ampliar tanto el repertorio activo como el de reserva. Al igual que otros catálogos, como es el

caso de la Tabla Periódica de los Elementos Químicos, el Poliedro Retórico ofrece una visión panorámica, y de su estructura surgen, a partir de su propia naturaleza y bajo un espíritu deductivo, las figuras posibles.

BIBLIOGRAFÍA

Grupo M *Retórica General*. Madrid: Editorial Paidós, 1987.
 Nebrija, Antonio de. *Gramática de la lengua castellana*. Madrid: Editora Nacional, 1981.
 Plett, Henrich F. *Retórica. Posturas críticas sobre el estado de la investigación*. Madrid: Visor Libros, 2002.
 Quintiliano. *Instituciones oratorias*. Traducción de Ignacio Rodríguez y Pedro Sandier. 2 vols. Madrid: Casa Editorial Hernando, S.A., 1942.
 Rondal, J., X. Seron. *Trastornos del lenguaje*. Madrid: Paidós, 1988, Tomos I, II y III.

Estructuras	Operaciones								
	Eje 2: Selección			Eje 3: Combinación			Eje 4: Composición		
	Supresión	Mantenimiento	Adición	Anticipación	Permanencia	Postergación	Fusión	Conservación	Separación
	1→0	1→1	0→1	123→312	123→123	123→231	2→1	2→2	1→2
Fonema									
Morfema									
Lexema									
Sintagma									
Texto									
Contexto									

CONCLUSIONES

El Poliedro funciona a partir de las intenciones del hablante, sus operaciones actúan sobre las unidades del lenguaje y producen una emisión compuesta por estrategias, que llamamos figuras. Una vez generada y expuesta dicha emisión a un receptor, individual o colectivo, es recibida y, ya en cada momento, sus operaciones producen, entre otros efectos, los de comparación entre las

Felipe Montes obtuvo el título de Doctor en Estudios Humanísticos con especialidad en Literatura y Discurso, por el Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey (2007). Realizó estudios de posgrado en Lingüística Aplicada de la Maestría en Educación, y la especialidad en Desarrollo Cognitivo, por el Tecnológico de Monterrey, además de una Maestría en Desarrollo Organizacional, por la UDEM. Actualmente es profesor, de Cátedra y miembro del Sistema Nacional de Creadores de Arte (FONCA). felipemontes@itesm.mx

Asesor de tesis: Dra. Blanca López de Mariscal, coordinadora de la Maestría en Estudios Humanísticos y del Doctorado en Estudios Humanísticos, blopez@itesm.mx

Área: Historia

Los jesuitas en China: auge y caída del cristianismo en Asia Oriental

The Jesuits in China: Rise and Fall of Christianity in East Asia

por José Antonio Cervera Jiménez

RESUMEN

Matteo Ricci fue el primer jesuita que logró establecer una misión permanente en China en los últimos años del siglo XVI. Tras él, durante las siguientes décadas, el prestigio y la influencia de los jesuitas en la Corte de Beijing no dejaron de crecer. Sin embargo, durante el siglo XVIII, la Controversia de los Ritos Chinos terminó con esa influencia. La historia de los jesuitas en China es un caso perfecto de adaptación en una cultura totalmente diferente, y ésta es la razón por la que su ejemplo está hoy más vivo que nunca.

Palabras clave: Jesuitas, China, siglo XVII, siglo XVIII, Matteo Ricci, Controversia de los Ritos Chinos

ABSTRACT

Matteo Ricci was the first Jesuit who established a permanent mission in China in the last years of the 16th century. After him, during next decades, Jesuits' prestige and influence in the court of Beijing grew up. Nevertheless, during the 18th century, the Chinese Rites Controversy ended this influence. The history of the Jesuits in China is a perfect case of the adaptation in a very different culture, and this is why their example is today more alive than ever.

Key words: Jesuits, China, 17th century, 18th century, Matteo Ricci, Chinese Rites Controversy

La Compañía de Jesús fue fundada por San Ignacio de Loyola en 1540. Desde el principio, uno de los objetivos fundamentales de la Compañía fue el de llevar la religión católica a las nuevas tierras que los europeos descubrieron durante el siglo XVI. En pocas décadas, los miembros de la Compañía de Jesús, o jesuitas, se encontraron creando misiones en los rincones más recónditos de África, América y Asia.

El caso de los jesuitas en China es especialmente interesante debido a que es considerado como uno de los ejemplos más claros de encuentro de dos culturas totalmente distintas a principios de la edad moderna. Ha sido estudiado no sólo por los especialistas en misiones, sino también por los historiadores de la ciencia. Básicamente, fueron los jesuitas los que introdujeron las principales ideas científicas de la Europa de su tiempo en la China imperial de las dinastías Ming y Qing. En este artículo se dará una breve semblanza de la llegada de los jesuitas al Celeste Imperio, con las claves de su éxito durante el siglo XVII y su posterior fracaso durante el siglo XVIII.

MATTEO RICCI Y LA LLEGADA DE LOS JESUITAS A CHINA

Cuando los españoles y los portugueses

llegaron a Asia Oriental, en el siglo XVI, China se encontraba gobernada por la dinastía Ming (1368-1644), la cual había cerrado el país prácticamente a toda influencia exterior. Esta política imperial se oponía a lo que había sido casi toda la historia china, en la que habían sido comunes las relaciones comerciales, culturales, religiosas y científicas con otros países.

Justo en ese momento histórico, cuando era más difícil para los extranjeros penetrar en China, los europeos estaban en plena fase de expansión. Los dos reinos ibéricos se dedicaban a navegar por todo el mundo para establecer su hegemonía política, comercial y religiosa en las tierras que conquistaban. Desde el principio, fue evidente que en China los europeos no podrían entrar por la fuerza de las armas. Sin embargo, ya en aquel tiempo China era el país más poblado del mundo, por lo que apareció como un "apetitoso pastel" para todas las órdenes religiosas. Desde Manila, agustinos, dominicos y franciscanos intentaron penetrar en el imperio chino a través de las costas de Guangdong y de Fujian. Normalmente, tras llegar a China y permanecer allí durante unos meses, eran expulsados por las autoridades. Lo mismo ocurría con los jesuitas a través de Macao.

Fue Matteo Ricci (1552-1610) el que consiguió el sueño que todos tenían: establecer una misión permanente en el imperio chino. Para ello, puso en práctica la política de 'acomodación' que había propuesto Alexandro Valignano (1539-1606), el cual tenía el cargo de Visitador de las misiones en Asia. Esta política consistía principalmente en guardar respeto a la cultura autóctona, vestir al modo de los naturales del país, aprender su lengua, y en general seguir sus costumbres. Estas consignas las siguió Ricci. Tras entrar en el imperio en 1583 y después de vivir en varios lugares de China, finalmente pudo establecerse en la capital, Beijing, en 1601, donde permaneció hasta su muerte.

Además del profundo conocimiento de los libros clásicos chinos por parte de Ricci (que le llevaron a realizar una perfecta síntesis entre el cristianismo y el confucianismo), una de las claves para su éxito fue su conocimiento científico. Ya en su tiempo, algunas obras matemáticas europeas clásicas fueron traducidas al chino. Sin embargo, todavía fue más importante que Ricci se diera cuenta de la gran importancia que tenía la astronomía en el imperio chino. Poco después de su muerte, varios de los jesuitas con más competencias en astronomía fueron enviados a China: Johann Terrenz Schreck (1576-1630), Johann Adam Schall von Bell (1592-1666) y Giacomo Rho (1592-1638). Fueron los dos últimos los que llevaron a cabo la gran labor de traducción de las principales obras astronómicas de la Europa de su tiempo. Al subir al poder la nueva dinastía Qing (1644-1911), de origen manchú (y por tanto extranjero), los jesuitas tuvieron más facilidad para obtener buenas posiciones en la corte china. Schall se convirtió en el presidente del departamento imperial encargado de la astronomía, cargo en el que le sucederían varios jesuitas durante el resto del siglo XVII y buena parte del XVIII.

EL DECLIVE DE LOS JESUITAS EN CHINA: LA CONTROVERSIA DE LOS RITOS CHINOS

A finales del siglo XVII, los miembros de la Compañía de Jesús llegaron a su mayor grado de prestigio en la corte de Beijing. El emperador Kang Xi estaba encantado con los jesuitas, que incluso le daban clases particulares de matemáticas y astronomía. En 1692, el emperador emitió un Edicto de Tolerancia, por el cual se daba libertad completa al catolicismo para ser predicado en todo el imperio. Era el objetivo fundamental de los jesuitas, y se había cumplido. Sin embargo, el desarrollo de la famosa Controversia de los Ritos Chinos truncaría pocos años después las esperanzas de los jesuitas.

Básicamente, el problema empezó en tiempos de Matteo Ricci y tuvo que ver con el hecho de que la mayoría de los jesuitas (aunque no todos) estaban de acuerdo en que las ceremonias chinas de culto a los ancestros y a Confucio eran puramente de carácter civil, y por tanto los chinos conversos podían seguir realizándolas, mientras que la mayoría de los dominicos y franciscanos (que habían establecido sus primeras misiones permanentes en China a partir de 1632) creían que eran ceremonias de carácter religioso, y por tanto paganas, con lo que tenían que prohibirse a los chinos conversos. Durante todo el siglo XVII se sucedieron varios edictos de la Santa Sede, a veces a favor y a veces en contra de la práctica de los ritos chinos por parte de los neófitos cristianos en China. Finalmente, a principios del siglo XVIII, el Vaticano decidió a favor de la tesis de los dominicos y franciscanos, prohibiendo totalmente los ritos chinos. Esto tuvo consecuencias nefastas para la misión cristiana en China, e incluso para la Compañía de Jesús en su conjunto (se considera la Controversia de los Ritos Chinos como uno de los detonantes que llevarían a la pérdida de prestigio de la Compañía de Jesús en Europa, lo que conduciría posteriormente a la supresión de la orden).

Desde principios del siglo XVIII, debido a la Controversia de los Ritos, la religión cristiana empezó a ser considerada como una secta peligrosa por parte de los emperadores de la dinastía Qing, por lo que su predicación fue totalmente prohibida. Sólo unos pocos jesuitas se pudieron quedar en Beijing, con la única tarea permitida de seguir trabajando en el departamento estatal para el estudio de la astronomía. El trabajo de la Compañía de Jesús en China fue totalmente borrado durante el siglo XIX. Sólo en 1939 la Santa Sede rectificó y emi-

tió un edicto diciendo que los ritos chinos eran de carácter civil, no religioso, y que por tanto estaban permitidos a los cristianos. Pero eso ocurrió tan sólo diez años antes de la victoria de Mao Zedong en China, el cual instituyó un régimen poco propicio para la predicación del cristianismo.

CONCLUSIÓN

Los investigadores del siglo XX se han preguntado si China se podría haber convertido en un país mayoritariamente cristiano, en el caso de que el edicto papal de 1692 hubiera llegado dos siglos antes. En general, los investigadores jesuitas han tratado de argumentar que fueron los dominicos y franciscanos los "culpables" del fracaso de la Compañía de Jesús y en general de la religión católica en China. Sin embargo, investigadores como Gernet (1982) o Cummins (1986), han mostrado que la tradición cultural china era demasiado diferente de la occidental y que el catolicismo no habría podido instituirse en China; al menos, no en la forma que lo conocemos. Quizá se habría propagado una religión cristiana, pero con tantos elementos ajenos que ya no habría podido ser considerada, en absoluto, dentro de la Iglesia católica romana. De cualquier manera, la historia de los jesuitas en China constituye un ejemplo histórico de fusión de dos culturas muy diferentes, donde la tolerancia y el respeto por el Otro fueron dominantes, creando un puente intercultural que duró más de un siglo. En el mundo globalizado actual, en el que hay cada vez más relación entre unas culturas y otras y donde cada vez más personas viven en países muy diferentes al propio, el ejemplo de Matteo Ricci está más vivo que nunca.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Cummins, J.S. 1986. *Jesuit and Friar in the Spanish Expansion to the East*. Londres: Variorum Reprints.

Dunne, G.H. 1962. *Generation of Giants. The Story of the Jesuits in the last Decades of the Ming Dynasty*. Notre Dame, Indiana: University of Notre Dame Press.

Gernet, J. 1982. *Chine et christianisme. Action et réaction*. París: Gallimard.

Jami, C. y Delahaye, H. (eds.) 1993. *L'Europe en Chine. Interactions scientifiques, religieuses et culturelles aux XVIème et XVIIIème siècles*. París: Collège de France (Institut des Hautes Études Chinoises).

José Antonio Cervera obtuvo su primer doctorado en Ciencias Físicas en la Universidad de Zaragoza (1999) y su segundo doctorado en Estudios de Asia y África, especialidad China, en el Colegio de México (2007). Actualmente es profesor en el departamento de Formación Ética de la DHCS del Campus Monterrey. Es, además, coordinador de la línea de Ciencia y Cultura del Doctorado en Estudios Humanísticos y titular de la cátedra de investigación en Ciencia y Cultura del Campus Monterrey.

Malek, R. (ed.) 1998. *Western Learning and Christianity in China. The Contribution and impact of Johann Adam Scholl von Bell, S.J. (1592-1666)* (Monumenta Serica, Monograph Series, 35). Nettetal: Steyler Verlag.

Minamiki, G., S.J. 1985. *The Chinese Rites Controversy from Its Beginning to Modern Times*. Chicago: Loyola University Press.

Mungello, D. 1989. *Curious Land: Jesuit Accommodation and the Origins of Sinology*. Honolulu: University of Hawaii Press.

O'Malley, J., S.J. 1993. *The First Jesuits*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.

Ricci, M., S.J. 1942-1949 *Fonti Ricciane. Storia dell'Introduzione del Cristianesimo in Cina*, edición de las memorias de Ricci llevadas a cabo por Pasquale D'Elia, S.J. Roma: la Libreria dello Stato.

Ronan, C. E., S.J. y Bonne, B.C., Oh, ed. 1988. *East meets West. The Jesuits in China*. Chicago: Loyola University Press.

Ross, A. 1994. *A Vision Betrayed. The Jesuits in Japan and China. 1542-1742*. Nueva York: Orbis Books.

Área: Biotecnología

Un enfoque novedoso para facilitar el análisis de muestras de sangre humana para el diagnóstico temprano de enfermedades

A Novel Approach to Facilitate Blood Samples Analysis for Early Diagnostic of Diseases

por Jorge Benavides, Marco Rito-Palomares,
Marcos Garza-Madrid, Sergio O. Serna-Saldívar

RESUMEN

Se presenta un enfoque novedoso como una estrategia para facilitar el análisis proteómico de muestras de sangre para el diagnóstico temprano de enfermedades.

Palabras claves: sistemas de dos fases acuosas, análisis proteómico, diagnóstico de enfermedades.

ABSTRACT

A novel approach is presented as a strategy to facilitate blood samples proteomic analysis for the early diagnostic of diseases.

Key words: aqueous two-phase systems, proteomic analysis, disease diagnostic.

INTRODUCCIÓN

Actualmente es posible llevar a cabo el diagnóstico temprano de enfermedades tales como cáncer, cardíacas, trastornos mentales, etc., mediante estudios de proteínas presentes en la sangre, susceptibles a ser analizadas mediante proteómica. En este campo, se ha empleado cromatografía líquida acoplada a espectrometría de masas para el diagnóstico temprano de enfermedades cuya pronta atención incrementa las posibilidades de éxito en el de tratamiento [1]. Esto es particularmente relevante en las enfermedades crónico-degenerativas y cáncer, aunque la presencia de ciertas proteínas como la albúmina de suero humano (HSA) e inmunoglobulina gamma (IgG) representa un obstáculo para la detección y análisis de proteínas que se encuentran en menores concentraciones en el suero [2], tales como los factores de coagulación, las hormonas peptídicas y las globulinas de transporte.

Las *columnas de afinidad* son actualmente utilizadas para la eliminación, al menos parcial, de HSA e IgG en suero sanguíneo. Una vez que estas proteínas contaminantes son eliminadas de la muestra de sangre, es posible llevar a cabo el análisis proteómico de moléculas con potencial como biomarcadores. Si bien el uso de columnas de afinidad ha demostrado ser un procedimiento eficiente para la remoción de HSA e IgG, también se han identificado desventajas relacionadas con su implementación, entre las cuales destaca su elevado costo y complejidad. Los sistemas de dos fases acuosas (SDFA) son una técnica de recuperación y purificación primaria que ha demostrado ser eficiente para el fraccionamiento de proteínas de muy diversas fuentes [3]. Estos sistemas bifásicos son formados cuando dos polímeros o bien un polímero y una sal son mezclados superando cierta concentración mínima. Esta técnica explota la diferencia de afinidad que tiene cada uno de los compuestos que conforman una mezcla

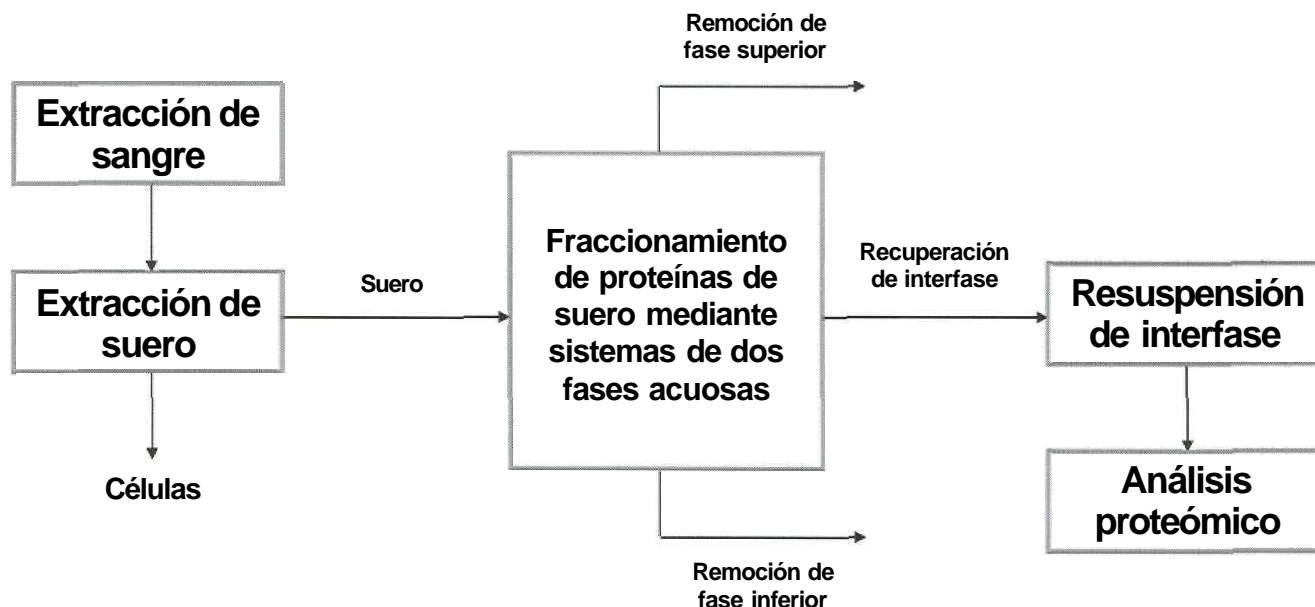
problema hacia alguna de las dos fases del sistema. El uso de esta técnica como método para remover HSA e IgG de muestras de suero se presenta como una alternativa novedosa para disminuir las desventajas económicas asociadas al uso de columnas de afinidad y facilitar el procedimiento de preparación de muestra previo al análisis proteómico de biomarcadores. Esta línea de investigación, está orientada a establecer el potencial de los SDFA como un método para procesar las muestras de sangre humana previo al análisis proteómico para el diagnóstico temprano de enfermedades.

METODOLOGÍA

Debido a su bajo costo se utilizaron SDFA *polietilén glicol* (PEG) - fosfato de potasio. Sistemas de dos fases acuosas con diferentes características (concentración de polímero, peso molecular de polímero y concentración de sal) fueron construidos para determinar cómo dichos factores influían en la remoción de HSA e IgG de otras proteínas presentes en suero de sangre humana, el cual alimentó a los sistemas, los cuales fueron agitados para asegurar el contacto de todos los componentes. Se permitió que la partición de las proteínas de suero se llevara a cabo, y cada una de las fases (superior, rica en polímero; e inferior, rica en sal) fue analizada para determinar la concentración de proteína total mediante un método espectrofotométrico, mientras que el fraccionamiento fue caracterizado mediante electroforesis.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los parámetros del sistema de extracción tales como el peso molecular del polímero y la concentración de polímero y sal, mostraron tener una influencia significativa sobre el comportamiento de partición de HSA, IgG y otras proteínas de suero de sangre humana. Se encontró que la mayoría de las proteínas susceptibles a análisis proteómico (como podrían ser: factores de coagulación, hormonas peptídicas y globulinas de



transporte) se partitionan hacia la interfase en sistemas. Esto permite generar una estrategia de fraccionamiento en la cual las proteínas contaminantes (HSA e IgG) se pueden concentrar en fases opuestas a las otras proteínas presentes en el plasma. Consecuentemente, los biomarcadores acumulados en la interfase estarán libres de ambas proteínas contaminantes. La Figura 1 muestra un diagrama simplificado de la estrategia propuesta para la remoción de HSA e IgG de suero de sangre mediante el uso de S DFA. La recuperación de potenciales moléculas biomarcadoras de la interfase del sistema de extracción permite trabajar en el análisis proteómico con una muestra concentrada lo que facilita el análisis e incrementa el grado de certidumbre en los resultados. Como consecuencia de este enfoque se tiene un esquema simplificado del proceso de preparación de muestra previo al análisis de proteínas biomarcadoras asociadas a enfermedades crónico-degenerativas.

CONCLUSIONES

Los productos obtenidos dentro del grupo de investigación demuestran el potencial de los sistemas acuosos de extracción "líquido-líquido" para llevar a cabo el fraccionamiento de proteínas de suero de sangre humana, como una alternativa simple para la eliminación de proteínas contaminantes (HSA e IgG). Se tiene una estrategia simplificada para el análisis proteómico de este tipo de muestras para el diagnóstico temprano de enfermedades.

Agradecimientos. A la Cátedra de Investigación Alimentos y Fármacos del Tecnológico de Monterrey por

el apoyo económico otorgado.

BIBLIOGRAFÍA

- 1 Aebersold, R, Mann M. (2003) Mass spectrometry-based proteomics. *Nature* 422:198-207.
- 2 Qian, WJ, Jacobs, JM, Liu, T, Camp II, DG, Smith, RD. (2006) Advances and Challenges in Liquid Chromatography-Mass Spectrometry-based Proteomics Profiling for Clinical Applications. *Molecular & Cellular Proteomics* 5:1727-1744.
- 3 Rito-Palomares, M. (2004) Practical Application of Aqueous Two-Phase Partition to Process Development for the Recovery of Biological Products. *Journal of Chromatography B* 807: 3-11.

Figura 1. Esquema simplificado de la estrategia propuesta para la remoción de HSA e IgG de suero de sangre

Jorge Benavides es Doctor en Ciencias de Ingeniería con especialidad en Biotecnología (ITESM, 2006) y es profesor Investigador del Campus Monterrey, jorben@itesm.mx

Dr. Marco Rito-Palomares
Correo electrónico - mrito@itesm.mx

Marcos Garza-Madrid
Correo electrónico - marcos.garza@itesm.mx

Dr. Sergio O. Serna-Saldivar
Correo electrónico - sserna@itesm.mx

Área: Nanotecnología

Mejoramiento de las propiedades mecánicas para materiales compuestos con base polimérica: modelo constitutivo para el compuesto polímero/nanotubo de carbón de pared sencilla

Improvement of the Mechanical Properties of Polymer Based Composites: Mathematical Model for Polymer-Single Wall Carbon Nanotube Composite

por Conrado Rosales Torres

RESUMEN

Se presenta una metodología para modelar el comportamiento esfuerzo-deformación de compuestos formados por la combinación polímero/nanotubo de carbón de pared sencilla (SWCNT, por sus siglas en inglés).

Palabras claves: micromecánica, nanotecnología, nanotubos de carbón, compuestos de polímero, materiales nanoestructurados.

ABSTRACT

It is presented a methodology to model the stress-strain behavior of composites made with a mix of Polymer and Single Wall Carbon Nanotube (SWCNT).

Key words: micromechanics, nanotechnology, carbon nanotubes, nanostructured polymers, nanocomposites.

refuerzo/matriz lo cual impide que las propiedades sean transmitidas al compuesto.

Para utilizar estos materiales, es necesario contar con modelos más confiables de su comportamiento, lo cual se podrá lograr al: 1) dominar su proceso de manufactura: compuestos homogéneos con nanotubos de carbón de las mismas características (proceso que se encuentra con un desarrollo incipiente); 2) Vencer la inercia química del nanotubo con la matriz mediante un tratamiento superficial; 3) Generar un modelo matemático más cercano a las condiciones reales del problema.

Se ha concentrado la atención en el tercer punto del párrafo anterior y se han realizado diferentes intentos para establecer relaciones matemáticas del comportamiento de estos compuestos, mayormente usando herramientas de Dinámica molecular, Mecánica computacional y modelos que usan sólidos representativos de los nanotubos de carbón y alguna teoría de Micromecánica. La dinámica molecular emplea modelos de algunos cientos de átomos y valores de deformación muy bajos (limitados por velocidad del procesamiento de información), mientras que las herramientas de ya mecánica computacional y los modelos de micromecánica usan sólidos representativos, en los cuales consideran un comportamiento lineal de los materiales constituyentes; lo cual es válido para deformaciones muy pequeñas.

La metodología propuesta para encontrar el comportamiento esfuerzo-deformación del compuesto polímero/SWCNT consiste en:

- 1) La utilización del desarrollo analítico para calcular las propiedades del nanotubo que refuerza la matriz, el cual tiene un comportamiento no lineal esfuerzo-deformación de acuerdo a diversos autores.
- 2) Para el caso de nanotubos modificados, se encuentran las propiedades

del nanotubo usando un volumen equivalente, cuyo procedimiento se describe en Odegard et al [2].

- 3) Utilización del modelo constitutivo de Drozdov para describir el comportamiento del polímero, que constituye la matriz del compuesto.
- 4) Se utiliza el modelo de micromecánica implementado por Benbeniste para realizar el cálculo del módulo elástico del material compuesto para cualquier valor de concentración de SWCNT's.
- 5) Se incorporan ecuaciones constitutivas que describen cambios microestructurales del material compuesto durante el proceso de deformación.

A partir de las diferentes etapas de la metodología, se desarrolló un algoritmo computacional, programado en MAPLE, que produjo los datos de la curva esfuerzo-deformación, cuyos resultados se compararon con los datos experimentales. Dicho modelo puede ser representado gráficamente en la Figura 1.

Comportamiento del nanotubo. A partir de resultados de energías de deformación, obtenidos vía dinámica molecular, entre los diferentes enlaces en la estructura del SWCNT, representados en la Figura 2 se obtienen las fórmulas de las propiedades mecánicas y curva esfuerzo deformación del SWCNT para diferentes condiciones de carga [3].

Comportamiento de la matriz. El modelo utilizado para el comportamiento esfuerzo-deformación del material de la matriz esté basado en la energía de deformación de cadenas individuales de polímero considerado como un material hiperelástico, es decir, que tiene un comportamiento similar a un elastómero (como el caucho natural) [4]; la selección de este modelo es porque predice de manera más cercana resultados experimentales para el material de la matriz.

LOS materiales para aplicaciones de alta tecnología, como la aeronáutica, automotriz, etc., en las cuales se requiere tener componentes estructurales que posean altas propiedades mecánicas combinadas con baja densidad, encontraron en los nanotubos (descubiertos en 1991 [1]) uno de los candidatos para ser las nuevas fibras de refuerzo para materiales poliméricos, aprovechando la alta rigidez del nanotubo (1000 veces la del acero), alta resistencia (100 veces la del acero) y densidad (casi una sexta parte la del acero); lo anterior constituiría un material altamente apreciable: alta rigidez, alta resistencia, combinadas con alta tenacidad.

Diferentes publicaciones han reportado las propiedades mecánicas de estos materiales compuestos cuyos valores no coinciden unos con otros; más aún, las propiedades previstas para los materiales compuestos han quedado lejos de las modeladas teóricamente. Lo anterior ocurre debido a que se están desarrollando las técnicas para la manufactura de dichos materiales compuestos; existen problemas con respecto a la dispersión de los nanotubos en la matriz polimérica, así como de interacción

Micromecánica. Al mezclar ambos materiales se genera el material compuesto, para el cual se pretende que las altas propiedades mecánicas del nanotubo de carbón sean transmitidas al material de la matriz, generando de esta manera un compuesto de muy baja densidad con propiedades mecánicas excepcionales.

Para conocer las propiedades mecánicas del compuesto se implementó el modelo de Mori-Tanaka de acuerdo a las características generales de los materiales constituyentes y la proporción de los mismos. Además se agregó el efecto de alineamiento progresivo de las fibras conforme la deformación en la fibra aumenta.

Al usar los modelos de cada material constituyente del compuesto, para cada nivel de deformación se obtienen las propiedades del material (a ese nivel de esfuerzos); mediante el modelo de micromecánica se encuentra la propiedad efectiva del compuesto y se calcula entonces el siguiente gradiente de esfuerzo y deformación para el material compuesto. La Figura 3 muestra las curvas esfuerzo-deformación para un material compuesto policarbonato/nanotubos de carbón calculadas utilizando el modelo y los valores experimentales para este material compuesto [5].

CONCLUSIONES

La metodología mostrada para modelar el comportamiento esfuerzo-deformación de materiales compuestos polímero/nanotubos de carbón, muestra resultados cuyo ajuste con respecto a los resultados experimentales es prácticamente el mismo valor por debajo del 2% de alargamiento; la diferencia en el ajuste es de 9% a 3% de alargamiento, mientras que el peor ajuste tiene una diferencia de al menos 20% a partir de 6% de alargamiento. Estas diferencias proceden de diferentes fuentes, entre ellas la pobre interrelación del nanotubo-matriz y utilización de características de un solo nanotubo durante la modelación, que deberán disminuirse conforme se logre mejorar la percolación de propiedades del nanotubo a la matriz y lograr procesos en que tengamos control sobre la variedad de nanotubos producidos.

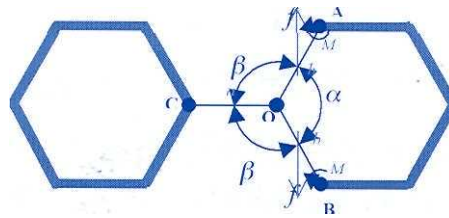


Figura 1. Metodología (representación gráfica) usada para la determinación del comportamiento esfuerzo-deformación Polímero/SWCNT.

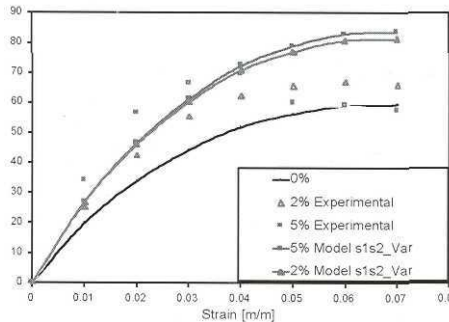


Figura 2. Organización de los enlaces atómicos en el nanotubo y aplicación de la carga para un ensayo axial considerado para obtener el comportamiento y propiedades del SWCNT "armchair" [3]

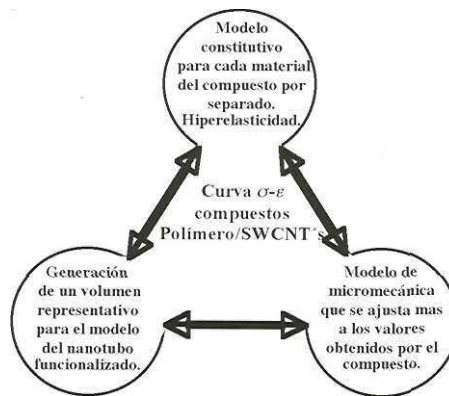


Figura 3. Policarbonato y su respuesta al endurecimiento mediante nanotubos de carbón. Comparación con respuesta ofrecida por el modelo híbrido propuesto [5].

[1] Iijima, S., 1991. Helical Microtubes of Graphitic Carbon. Nature 354, 56-58;
 [2] Odegard, G.M. et al, Constitutive Modeling of Nanotube-Reinforced Polymer Composites Composites Science and Technology 63(2003)1671-1687.
 [3] Xiao J.R. et al. An Analytical Molecular Structural Mechanics Model for the Mechanical Properties of Carbon Nanotubes, International Journal of Solids and Structures 42 (2005) 3075-3092.
 [4] Drozdov A.D., Constitutive Equations in Finite Elasticity of Rubbers. International Journal of Solids and Structures 44 (2007) 272-297.
 [5] Eitan A. et al., Reinforcement Mechanisms in MWCNT-Filled Polycarbonate, Composites Science and Technology 66 (2006) 1162-1173

Conrado Rosales Torres es Maestro en Ciencias con especialización Ingeniería mecánica (1993) por el Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey. Cursó el último año del doctorado de Ciencias en Ingeniería, en la misma institución. Forma parte del Departamento de Ingeniería mecánica, como estudiante de doctorado. Su correo electrónico es Conrado.rosales@itesm.mx

Área: Desarrollo basado en conocimiento, emprendimiento social, sustentabilidad

Líderes de Cambio: Del conocimiento a la acción a través de redes de innovación social

Leaders of Change: From Knowledge to Action Through Social Innovation Networks

por Alexander Laszlo y Kathia Castro Laszlo

RESUMEN

Líderes de Cambio es un proyecto de investigación-acción que consiste en la implementación de un proceso de aprendizaje y diseño para el emprendimiento social. La iniciativa fue lanzada en colaboración con el Fórum Monterrey 2007 como una estrategia para dejar un legado de desarrollo y bienestar en la comunidad neolonesa. Líderes de Cambio es una estrategia de desarrollo de capital humano y social para la sustentabilidad que complementa el desarrollo científico y tecnológico necesarios para convertir a Monterrey en un Ciudad Internacional de Conocimiento.

Palabras claves: Desarrollo evolutivo, capital humano, capital social, emprendimiento social, sustentabilidad.

ABSTRACT

Leaders of Change is an action-research project. It consists in the implementation of a learning and design process for social entrepreneurship. The initiative was launched in collaboration with the Monterrey Forum 2007 as a strategy for leaving a legacy of development and wellbeing in the local community. Leaders of Change seeks to develop human and social capital for sustainability. This initiative complements the scientific and technological development that will be required to fulfill the vision of transforming Monterrey in an International Knowledge City.

Key words: Evolutionary Development, human capital, social capital, social entrepreneurship, sustainability.

INTRODUCCIÓN:

UNA OPORTUNIDAD ÚNICA

El Fórum Universal de las Culturas Monterrey 2007, desde sus inicios en Barcelona, se creó como una evento impulsor del desarrollo. El respaldo de la UNESCO proporcionó el fundamento para que su agenda cultural y educativa cubriera una diversidad de temáticas que son de relevancia actual para la humanidad. El Fórum Monterrey 2007 ha integrado valiosos conocimientos y experiencias regionales, nacionales e internacionales que sin duda alguna contribuirán a la estrategia de transformar a Monterrey en una Ciudad Internacional de Conocimiento. Sin embargo, el conocimiento necesita ser aplicado para ejercer su poder transformador. Esto nos llevó a preguntarnos: ¿qué podemos hacer para que el Fórum deje un legado de acciones que contribuyan directamente a la estrategia de desarrollo basado en conocimiento para Monterrey?

LOS CIMIENTOS DE LÍDERES DE CAMBIO

Líderes de Cambio fue concebido como un proceso de investigación en el que esta pregunta sobre el legado del Fórum se operacionalizó en una iniciativa de participación ciudadana para el emprendimiento social. Su diseño y planeación empezó hace dos años, paralelamente a la organización del Fórum y en directa colaboración con el Dr. Jorge Ángel Díaz, director de Diálogos del Fórum Monterrey 2007.

Sin embargo, la idea de Líderes de Cambio tiene raíces de investigación más profundas. Por los últimos 15 años, nuestra colaboración en la investigación-acción ha estado enfocada a construir una base de conocimiento y diseñar una metodología que permita a grupos y comunidades ser parte de dinámicas de auto-desarrollo sustentable (Laszlo & Laszlo, 2004). Se trata de una agenda de investigación transdisciplinaria cuyo principal propósito es articular un modelo de desarrollo integral - lo que en términos científicos hemos denomi-

nado "desarrollo evolutivo." El desarrollo evolutivo integra al desarrollo personal, social, económico y sustentable bajo una perspectiva sistémica evolutiva (basada en ciencias de caos y complejidad y no en biología Darwiniana). Estos niveles de desarrollo se conciben como un sistema interdependiente que permite la creación de múltiples capitales (e.g., capital intelectual, humano, social, natural, tecnológico) para el logro de una metaestabilidad ética (sintonía) entre instituciones humanas y el medio. El proceso de desarrollo emana del desarrollo de competencias de liderazgo para la sustentabilidad y la creación de comunidades de aprendizaje evolutivas (Laszlo & Laszlo 2007; 2002; 2000; Laszlo A., 2003; Laszlo, K.C., 2000; 2001; Laszlo, Laszlo, Campos, Romero, 2003). Este marco teórico y metodológico constituye el fundamento científico de Líderes de Cambio como un proceso de innovación social para el desarrollo ético e integral de las personas y su entorno económico, social y ecológico.

DISEÑO SISTÉMICO PARA CREAR POSIBILIDADES

Una premisa del desarrollo evolutivo es que el diseño de soluciones para los problemas económicos, sociales y ambientales serán más efectivos y duraderos si surgen de la experiencia y participación de los ciudadanos. El supuesto es que existe conocimiento, sabiduría e interés por parte de muchas personas en ser parte del cambio lo que falta son oportunidades de participar. Bajo este supuesto, lanzamos una convocatoria a través del sitio de web del Fórum Monterrey 2007 y la estación de radio Frecuencia Tec para invitar a participar en Líderes de Cambio.

Un Líder de Cambio es cualquier persona dispuesta a aprender y emprender para el beneficio de su comunidad, sin importar su edad, género, educación, ocupación o nivel socio-económico. Líderes de Cambio busca de manera deliberada y proactiva

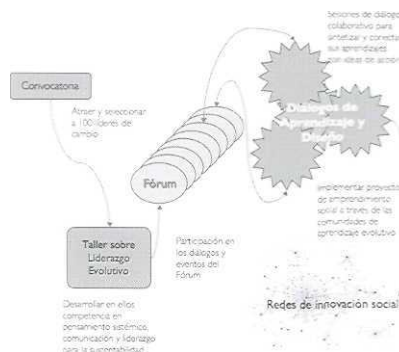


preparar a un grupo de aproximadamente 100 personas representativas de la población regiomentana para la participación en los diálogos y eventos del Fórum con el fin de que apliquen su experiencia en un proyecto de emprendimiento social.

Los Líderes de Cambio recibieron un entrenamiento sobre "Liderazgo Evolutivo para la Sustentabilidad" antes de la inauguración del Fórum. El grupo se reúne periódicamente en sesiones de intercambio de experiencias, reflexión y colaboración. Las sesiones están estructuradas de acuerdo a la metodología de comunidades de aprendizaje evolutivas. En esta primera etapa de la iniciativa se han programado ocho sesiones en las cuales los Líderes participan en actividades utilizando entre otras la metodología de diálogo World Café (Brown, 2006) para crear integración y sentido de comunidad entre los participantes, aprender y reflexionar sobre los aprendizajes del Fórum, y pasar a conversaciones de posibilidades que llevarán al diseño e implementación de proyectos colaborativos de emprendimiento social. Algo importante del proceso de Líderes de Cambio es que no se busca impulsar a los individuos como emprendedores sociales, sino la creación de un ecosistema de proyectos realizados por equipos que continuarán aprendiendo y colaborando entre sí: una red de innovación social.

LOGROS Y PROMESAS

Un proyecto de investigación social de esta naturaleza no puede controlar variables ni predecir resultados. Se trata de la facilitación de un proceso de cambio que lleva entretejido un proceso de indagación para contribuir a la teoría y práctica del desarrollo evolutivo. Los resultados que perseguimos son un mayor entendimiento de las dinámicas complejas de cambio social y de las condiciones para su éxito. Esperamos poder diseminar y aplicar estos aprendizajes en otros con-



textos institucionales y culturales.

REFERENCIAS

- Brown, Juanita (2006). *World Café: El nuevo paradigma de comunicación organizacional y social*. México: CECSA-Compañía Editorial Continental.
- Laszlo, A. and Laszlo, K.C. (2007). Knowledge Based Development as the Foundation for Creating Sustainable Learning Societies. *Systems Research and Behavioral Sciences*. In press.
- Laszlo, K.C. and Laszlo, A. (2004). The role of Evolutionary Learning Community in Evolutionary Development: The unfoldment of a line of inquiry. *Systems Research & Behavioral Science*. Vol. 21, No. 3, pp. 269-280, 2004.
- Laszlo, A. (2003). Evolutionary Systems Design: A praxis for Sustainable Development. *Organisational Transformation and Social Change*. Vol. 1, No. 1. Pp. 29-46.
- Laszlo, K.C; Laszlo, A.; Campos, M.; and Romero, C. (2003). Evolving Development: An evolutionary perspective on development for an interconnected world. *World Futures*. Vol. 59, No. 2, pp. 105- 119.
- Laszlo, K.C. and Laszlo, A. (2002). Evolving Knowledge for Development: The role of Knowledge Management in a changing world. *Journal of Knowledge Management*, Special Issue on Knowledge-Based Development. Vol. 6, No. 4, pp. 400-412.
- Laszlo, K.C. (2001). Learning, Design, and

Alexander Laszlo Jagerhorn es Doctor en Política de la Ciencia y Tecnología, por la Universidad de Pennsylvania, Philadelphia (1992). Es Profesor-Investigador de la EGADE del Tecnológico de Monterrey y Presidente de Syntony Quest.

Kathia Castro Laszlo es Doctora en Ciencia Humana con especialidad en Cambio Social e Institucional por la Saybrook Graduate School de San Francisco (2000). Es Profesora-Investigadora de la EGADE del Tecnológico de Monterrey y Directora Ejecutiva de Syntony Quest.

- Action: Creating the conditions for Evolutionary Learning Community. *Systems Research and Behavioral Science*. Vol. 18, No. 5, pp. 379 - 391.
- Laszlo, K.C. and Laszlo, A. (2000). Learning to Become: Creating Evolutionary Learning Community through Evolutionary Systems Design. In Miller, Ron (Ed.) *Creating Learning Communities*. New York: Solomon Press, pp. 231-240.
- Laszlo, K.C. (2000). Co-Creating Learning Communities in México: Preparing the ground for Evolutionary Learning Community. In Miller, Ron (Ed.) *Creating Learning Communities*. New York: Solomon Press, pp. 137-143.

Área: Óptica

Trampas de luz

Optical Trapping

por Carlos López Mariscal y Julio C. Gutiérrez-Vega

RESUMEN

Breve descripción de los principios de operación de las pinzas ópticas, incluye algunas notas históricas.

Palabras claves: Pinzas ópticas, láseres, biotecnología, nanotecnología.

ABSTRACT

Brief description of the operation of the optical tweezers, including some historical notes.

Key words: Optical tweezers, lasers, biotechnology, nanotechnology.

Las pinzas ópticas son una nueva y poderosa herramienta tecnológica que, mediante un láser, permite atrapar y manipular objetos microscópicos con gran precisión. Tienen múltiples aplicaciones en diferentes áreas de investigación, por ejemplo en láseres, biotecnología, nanotecnología y metrología. En este artículo se describirán los principios fundamentales de operación de las pinzas ópticas y algunas de sus aplicaciones más importantes.

Un concepto fundamental en Mecánica clásica es el de *momento de un cuerpo en movimiento*. Esencialmente, dicha noción involucra el producto de dos cantidades físicas: la masa del objeto - o lo que se está moviendo - y la velocidad a la que el objeto se desplaza. De acuerdo con la Segunda Ley de Movimiento de Newton, un cambio en el momento de un objeto debe de ser consecuencia de una fuerza ejercida sobre dicho cuerpo, y viceversa.

La Óptica, por otro lado, identifica y estudia las diferentes formas de interacción de la luz con los cuerpos materiales. La reflexión de un rayo de luz en una superficie metálica, la transmisión de la misma luz a través de un cristal o el efecto del sol, en un día de verano, en el interior de un auto, por ejemplo. Además de reflejarse, transmitirse y absorberse, la luz tiene un momento asociado a su movimiento o propagación a pesar de que carece de masa. Un rayo de luz, por consiguiente, ejerce una fuerza sobre un objeto al cambiar su momento, por ejemplo, al reflejarse en un espejo.

La cantidad de movimiento de la luz, a diferencia de la de un objeto con masa, está relacionada con su energía intrínseca, (la suma de la energía de cada uno de los paquetes o *fonones* que la conforman). Dicha energía depende del color de la luz: un fotón azul tiene aproximadamente 40% más energía y momento que un fotón rojo. La energía de un fotón es, sin embargo, una cantidad muy pequeña comparada con las energías características de los objetos cotidianos. En la escala astronómica, no obstante, el momento de la luz juega un papel más evidente, y tanto Johannes Kepler como Isaac Newton conjeturaron hace varios siglos que la cola de un cometa siempre se dirige en dirección contraria al Sol debido a la presión que la luz solar ejerce sobre el polvo y gas estelar de los que se compone el cometa. La cauda es literalmente empujada por la luz del sol, de la misma forma en que el viento de un huracán ejerce tal fuerza sobre las palmeras que hace que éstas se inclinen en la dirección opuesta al viento.

En 1970, Arthur Ashkin descubrió que la luz no sólo puede empujar un objeto, sino que también puede atrapar pequeñas partículas bajo ciertas condiciones. Ashkin demostró, en un experimento clásico, que la luz de un láser enfocada, es capaz de asir objetos microscópicos y moverlos sin necesidad de tocarlos. El experimento de Ashkin dio origen al nacimiento de las pinzas ópticas y el atrapamiento óptico, una nueva área de investigación.

El atrapamiento óptico es posible gracias, en parte, a una propiedad física de la materia: la *polarizabilidad*. Por lo general, los materiales dieléctricos son altamente polarizables, mientras que los metales son más susceptibles de permitir el tránsito libre de cargas a través de ellos antes que permitir su redistribución. Dependiendo de su color, una partícula dieléctrica permite el paso de la luz desviándola, lo que cambia el momento de la luz. Debido a que el momento total es una cantidad que debe de conservarse, la partícula adquiere entonces una cantidad de movimiento igual al cambio experimentado por la luz, y puede pasar del reposo a un estado de movimiento, y viceversa.

La luz no es más que un campo eléctrico, que induce en los materiales polarizables un campo eléctrico local (o polarización) en dirección opuesta al campo. La suma del campo externo y la polarización es mínima cuando la polarización es máxima, y es precisamente este estado del sistema el más energéticamente favorable. En consecuencia, una partícula polarizable busca las regiones donde la distribución de luz es más intensa. En otras palabras, el campo eléctrico asociado a la luz del láser crea un potencial en el cual la partícula cae naturalmente, como una canica al fondo de una vasija. Por otro lado, a pesar de que la cantidad de momento que la luz posee es diminuta, un láser produce una gran cantidad de fotones que se pueden localizar en una región del espacio muy pequeña y por ende son capaces de transferir su momento de forma efectiva.

APLICACIONES

Al hacer factible la manipulación directa de objetos microscópicos, las pinzas ópticas abren las puertas a un sinnúmero de posibles aplicaciones en distintas áreas de investigación. En biología, por ejemplo, las pinzas ópticas constituyen una herramienta para estudiar la dinámica de los organe-

los (unidad dentro de una célula encargada de una función específica) de una célula, la difusión de proteínas a nivel de una sola molécula, o para facilitar el transporte de una enzima. En medicina, representan una tecnología de alta precisión, útil en microcirugía y en la aplicación de métodos de reproducción asistida, además de ser un instrumento idóneo para extender la fototerapia celular dinámica de una sola célula. En biología molecular se ha hecho posible el estudio de la movilidad de bacterias individuales en medios de cultivo, la cuantificación de las fuerzas involucradas en el movimiento de células flageladas, como los espermatozoides, y en la elongación (alargamiento) de las cadenas de DNA.

La manipulación óptica no presenta un peligro para los objetos biológicos, hecho que ha sido explotado recientemente con el fin de demostrar aplicaciones no invasivas de las pinzas ópticas en organismos *in vivo*. Posiblemente uno de los ejemplos más dramáticos es la extracción de segmentos específicos de DNA asociados con patologías de origen genético (como la diabetes, la enfermedad de Alzheimer, el síndrome de Down) en un paso preliminar para prevenir estas enfermedades a nivel del genoma. De igual manera, se ha hecho posible la separación, en paralelo, de especies diferentes de células, patológicas y sanas, por ejemplo, con medios enteramente ópticos, en clara ventaja con los métodos mecánicos o bioquímicos tradicionales.

Debido a que un láser también puede ser utilizado como un escalpelo microscópico, es posible introducir un agente externo o membrana celular de forma no invasiva. Esto se logra gracias al uso de láseres que producen pulsos ultracortos -del orden de una millonésima parte de segundo- capaces de producir un canal durante un periodo de tiempo suficiente para permitir la difusión de algunas cuantas moléculas de un fármaco específico u otros agentes al interior de la célula. Dicho proceso se conoce como fotoporación asistida por láser y presenta grandes ventajas en comparación con los procedimientos utilizados actualmente, que hacen uso de vibraciones de ultrasonido (sonoporación) o corrientes eléctricas intensas (electroporación) para lograr el mismo fin.

Otro uso de gran relevancia tecnológica es la espectroscopia de gotas de aerosol en suspensión, por medio de la cual se

puede determinar la composición de partículas contaminantes y agentes biológicos peligrosos a distancia, lo que permite un diagnóstico seguro y confiable.

CONCLUSIONES

En 1997, S. Chu, W.D Phillips y C. Cohen-Tannoudji, compartieron el Premio Nobel de Física por el desarrollo de métodos para atrapar átomos con luz láser. En sus respectivos laboratorios (los dos primeros en los EEUU y el último en Francia), el trío de científicos logró capturar un puñado de átomos en un caldo (a menos de un microKelvin) superfrío, utilizando algunas de las ideas fundamentales de Ashkin.

En la actualidad las aplicaciones futuras de las pinzas ópticas incluyen la destrucción selectiva de coágulos, el procesamiento en paralelo de reacciones químicas de una sola molécula, el ensamblaje de estructuras nanoscópicas y la fabricación de motores microscópicos movidos por luz láser. En el Centro de Óptica del Tecnológico de Monterrey se llevan a cabo experimentos que involucran la interacción de distintos tipos de láseres con partículas dieléctricas con el fin de ensamblar estructuras microscópicas y estudiar la dinámica de dichas interacciones.

REFERENCIAS

1. A. Ashkin, "Acceleration and trapping of particles by radiation pressure." *Phys. Rev. Lett.* 24, 156 (1970).
2. A. Ashkin, J. M. Dziedzic, J. E. Bjorkholm, and S. Chu, "Observation of a single beam gradient force optical trap for dielectric particles." *Opt. Lett.* 11,288-290(1986).
3. D. McGloin, "Optical Tweezers: 20 years on." *Phil. Trans. R. Soc. A.* 364, 3521 -3537(2006).
4. C. López-Mariscal, J. C. Gutiérrez-Vega, G. Milne and K. Dholakia, "Orbital angular momentum transfer in helical Mathieu beams." *Opt. Express*, 14 (9), 4182-4187 (2006).

Carlos López Mariscal, es Doctor en Ciencias por el Tecnológico de Monterrey (2006) y actualmente es asistente posdoctoral.

Julio C. Gutiérrez-Vega, es Doctor en Ciencias por el Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica, INAOE (2000). Actualmente es director del Centro de Óptica del Tecnológico de Monterrey.

Figura 1. Esferas de poliestireno de 1.0 micrómetro de diámetro atrapadas por un láser múltiplexado en el tiempo en 24 lugares diferentes. El mismo láser barre 24 posiciones rápidamente, de manera que las partículas no se difunden en el tiempo de barrido y permanecen atrapadas.

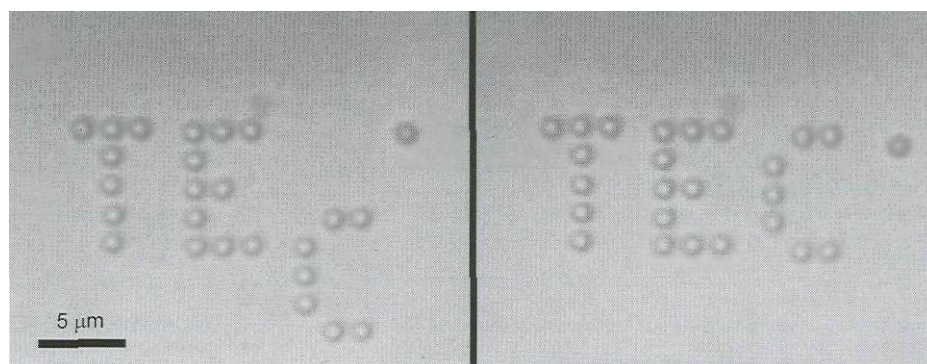
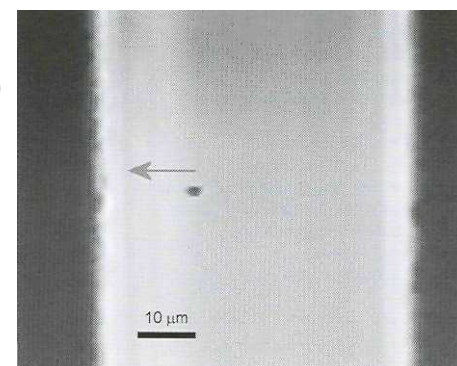


Figura 2. Partícula de aerosol (agua y sales) suspendida en el espacio entre dos fibras ópticas. La flecha indica la dirección del movimiento de la partícula. Controlando la cantidad de potencia óptica en cada fibra se puede manipular la posición y velocidad de la partícula. Esta técnica permite la espectroscopia óptica del aerosol con un tiempo de integración muy largo, puesto que la partícula se puede suspender indefinidamente en el aire mientras es analizada.



DIRECTORIO DE POSGRADO

DIRECTOR DE LA DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO (DIP)

Dr. Francisco Cantú Ortiz
fcantu@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8328.41.82

Director de Programas Doctorales
Dr. Hugo Terashima Marín
terashima@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5145

ESCUELA DE INGENIERÍA

DIVISIÓN DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA (DIA)

Área de Graduados en Ingeniería
Dr. Federico Viramontes B.
f.viramontes@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Exts. 4800 y 4801

Programa de Graduados en Ingeniería
Dr. Francisco Ángel Bello Acosta
fangel@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5005 y 5006

Doctorado en Ciencias de Ingeniería
Dr. Mario Moisés Álvarez
mario.alvarez@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5060 y 5061
Especialidad en Biotecnología
Dr. Mario Moisés Álvarez
mario.alvarez@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5060 y 5061
Especialidad en Ingeniería Industrial
Dra. Imelda de Jesús Loera Hernández
iloera@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5425
Especialidad en Mecatrónica
Dr. Luis Eduardo Garza C.
legarza@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5485
Especialidad en Ingeniería Civil
Dr. Sergio Gallegos Cázares
sergio.cazares@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5411
Especialidad en Sistemas Ambientales
Dr. Jorge Humberto García Orozco
jorge.garcia@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5263
Especialidad en Nanotecnología y Materiales
Dr. Alex Elias Zúñiga
aelias@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5430

Maestría en Ingeniería y Administración de la Construcción
Especialidad en Ingeniería Estructural
Especialidad en Administración de Proyectos
Especialidad en Edificación y Vivienda
Dr. Sergio Gallegos Cazares
sergio.cazares@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5411

Maestría en Ciencias con especialidad en Sistemas de Calidad y Productividad
Especialidad en Productividad y Optimización
Especialidad en Ingeniería Estadística
Especialidad en Administración por Calidad Total
Dra. Imelda de Jesús Loera Hernández
iloera@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5425

Maestría en Ciencias con concentración en Diseño y Desarrollo Sustentable de la Ciudad
Dr. Pedro Damián Pacheco Vázquez
ppacheco@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5406

Maestría en Ciencias en Ingeniería Energética
Especialidad en Ingeniería Térmica
Especialidad en Ingeniería Eléctrica
M.C. Javier Rodríguez Bailey
jrb@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5512

Maestría en Ciencias en Sistemas Ambientales
Especialidad en Procesos Ecoeficientes
Especialidad en Ingeniería Ambiental
Especialidad en Manejo Sustentable de Recursos

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

Maestría en Ciencias en Sistemas de Manufactura
Especialidad en Diseño y Desarrollo del Producto
Especialidad en Ingeniería de Producción
Especialidad en Automatización e Integración
Especialidad en Ingeniería de Materiales
Dr. Ciro Rodríguez González
ciro.rodriguez@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5126

Maestría en Innovación Empresarial y Tecnológica
Ing. Flavio Marín Flores
fmarin@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5253

DIVISIÓN DE MECATRÓNICA Y TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN (DMTI)

Investigación y Posgrado en Tecnologías de Información y Electrónica
Dr. Graciano Dieck
graciano.dieck.assad@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Exts. 5010 y 5011

Doctorado en Tecnologías de Información y Comunicaciones
Dr. Hugo Terashima M.
terashima@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5145
Especialidad en Ciencias de la Computación
Dr. Juan Arturo Nolasco
jnolasco@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 4535
Especialidad en Electrónica y Telecomunicaciones
Dr. Ramón Martín Rodríguez Dagnino
rmrodrig@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5029
Especialidad en Sistemas Inteligentes
Dr. Hugo Terashima Marín
terashima@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5145

Maestría en Ciencias en Tecnología Informática
Dr. José Raúl Pérez C.
raul.perez@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 4535

Maestría en Estadística Aplicada
Dra. Olivia Carrillo G.
ocarrillo@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 4519

Maestría en Ciencias en Sistemas Inteligentes
Dr. Hugo Terashima M.
terashima@itesm.mx
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
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5417

Especialidad en Telecomunicaciones
Dr. César Vargas Rosales
cvargas@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5025

Maestría en Administración de Tecnologías de Información
Dr. Macedonio Alanís
alanis@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 4546

Maestría en Administración de Telecomunicaciones
Dr. Ramón Rodríguez Dagnino
rmrodrig@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5029

ESCUELA DE NEGOCIOS

ESCUELA DE GRADUADOS EN ADMINISTRACIÓN Y DIRECCIÓN DE EMPRESAS (EGADE)

Director de Posgrado
Dr. Carlos Romero Uscanga
carlos.romero@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8625.60.00, Ext. 6165

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

Maestría en Administración
Tiempo completo y Tiempo parcial
C.P. Carlos Serrano Salazar
cserrano@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8625.60.00, Ext. 6050

Maestría en Finanzas
Dr. Luis Eugenio de Gárate Pérez
luis.de.garate@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8625.60.00, Ext. 6045

Maestría en Dirección Global de Negocios /One-MBA
Dr. Nicolás Gutiérrez G.
ngutierrez@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8625.60.00, Ext. 6142

MBA in Global Business and Strategy
C.P. Carlos Serrano Salazar
cserrano@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8625.60.00, Ext. 6050

Maestría en Dirección para la Manufactura
Dr. Alberto Hernández Luna
alberto.hernandez@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8625.60.00, Ext. 6169

Maestría en Negocios Internacionales
Ing. Sandra González
sgonzale@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8625.60.00, Ext. 6153

Maestría en Mercadotecnia
Dra. Raquel Minerva Castaño González
rcastano@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8625.60.00, Ext. 6177

ESCUELA DE BIOTECNOLOGÍA Y SALUD

DIVISIÓN DE BIOTECNOLOGÍA Y ALIMENTOS (DBA)

Maestría en Biotecnología
Dr. Mario Moisés Álvarez
mario.alvarez@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8328.41.32

DIVISIÓN DE CIENCIAS DE LA SALUD (DCS)

Área de Posgrado de la Escuela de Medicina
Dr. Antonio Dávila Rivas
antonio.davila.rivas@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8333.10.61

Especialidad en Anatomía Patológica y Patología Clínica
Dr. Carlos Díaz Olachea
cadiaz@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8347.10.10, Ext. 8360
Dr. Alvaro Barboza Quintana
abarboza@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8347.10.10, Ext. 8360
Especialidad en Anestesiología
Dr. Javier Valero Gómez
jvalero@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8389.83.07
Especialidad en Calidad de la Atención Clínica

Dr. Manuel Ramírez Sánchez
gmo@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8389.83.03
Especialidad en Cirugía General
Dr. Oscar Villegas Cabello
o.villegas@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8389.83.07
Especialidad en Medicina del Enfermo en Estado Crítico
Dr. Víctor Manuel Sánchez Nava
manuel.sanchez@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8347.10.10, Ext. 3063
Especialidad en Geriátria

Dr. Amador Macías Osuna
amadormacias@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8347.00.50
Especialidad en Ginecología y Obstetricia
Dr. Carlos Félix Arce
carfelar@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8389.83.08
Especialidad en Medicina Interna
Dr. Luis Alonso Morales Garza
lumorale@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8389.83.08

Especialidad en Pediatría
Dr. Francisco Lozano Lee
fglozano@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8389.83.08
Especialidad en Neurología
Dr. Manuel de la Maza Flores
mdelamaz@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8333.15.10
Especialidad en Neurología Pediátrica

Dr. Raúl Calderón Sepúlveda
raul.calderon@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8348.29.22
Especialidad en Oftalmología
Dr. Alejandro Rodríguez García
arodri@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8389.83.08

Especialidad en Radiología e Imagen
Dr. Juan Mauro Moreno G.
mauro.moreno@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8347.10.10, Ext. 8367
Especialidad en Psiquiatría
Dr. Federico Ramos Ruiz
frames@itesm.mx
Tel.: (01-81) 888.88.21.41
Especialidad en Neonatología
Dr. Víctor Javier Lara Díaz
lara-diaz.vj@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8389.83.08

ESCUELA DE GOBIERNO, CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES

DIVISIÓN DE HUMANIDADES Y CIENCIAS SOCIALES (DHCS)

Programa de Graduados en Humanidades y Ciencias Sociales
Dra. Anne Fouquet
afouquet@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 4574

DIRECTORIO DE CÁTEDRAS DE INVESTIGACIÓN

Doctorado y Maestría en Estudios Humanísticos
Dra. Blanca López de Mariscal
blopez@itesm.mx
Tel.: (01-81)8358.20.00, Ext. 4699

Subespecialidad en Ciencia y Cultura
Dr. José Antonio Cervera
j.a.cervera@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 4430

Subespecialidad en Comunicación y Estudios Culturales
Dr. José Carlos Lozano
jclozano@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 4558

Subespecialidad en Ética
Dr. José Antonio Cervera
j.a.cervera@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.14.00, Ext. 4430

Subespecialidad en Literatura
Dra. Blanca López M.
blopez@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 4605

Maestría en Comunicación
M.C. Francisco J. Martínez G.
francisco@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 4655, 4558

ESCUELA DE GRADUADOS EN ADMINISTRACIÓN PÚBLICA Y POLÍTICA PÚBLICA (EGAP)

Doctorado en Política Pública
Dr. Héctor Rodríguez Ramírez
hrr@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8625.8300, Ext. 6381

Maestría en Administración Pública y Política Pública
Dra. Mariana Gabarrot Arenas
mariana.gabarrot@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8625.8300, Ext. 6324

Maestría en Derecho
Dr. Sergio Elias Gutiérrez 5.
sergio.elias@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8625.8300, Ext. 6311

Maestría en Derecho Internacional
Dr. Gabriel Cavazos V.
gabriel.cavazos.villanueva@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8625.63.00, Ext. 6306

Maestría en Economía y Política Pública
Dr. Edgar Aragón Mladosich
aaragon@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8625.8300, Ext. 6345

Maestría en Prospectiva Estratégica
Dr. Guillermo Gándara Fierro
guillermo.gandara@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8625.8300, Ext. 6328

Maestría en Análisis Político y Medios de Información
Dr. Jesús Cantú Escalante
jce@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8625.83.00, Ext. 6314

MAYORES INFORMES:
<http://posgrados.mty.itesm.mx/>

ADMINISTRACIÓN Y POLÍTICA PÚBLICA

Impactos de la Nueva Ley del Mercado de Valores en la media y pequeña empresa
Finanzas
Dra. Norma Alicia Hernández Perales
normahernandez@itesm.mx
Tel.: (81) 8625.6000, Ext. 6176

Desarrollo democrático /electoral de las regiones
Derecho y Ciencia Política
Dr. Pedro Rubén Torres Estrada
pedro.torres@itesm.mx
Tel.: (81) 8625.8300, Ext. 6303

Análisis de proceso de gestión pública
Administración y política pública
Dr. Freddy Ramón Maríñez Navarro
fmarinez@itesm.mx
Tel.: (81) 8625.8300, Ext. 6357

Política Económica
Dr. Bernardo González-Arechiga Ramírez-
Wiella
bgarechiga@itesm.mx
Tel.: (81) 8625.8300, Ext. 6301

Instituciones y prácticas de las democracias contemporáneas
Ciencia Política
Dr. Jesús Cantú Escalante, Dr. José Fabián Ruiz Valerio
jce@itesm.mx, jfrv@itesm.mx
Tel.: (81) 8625.8300, Ext. 6314,6315

Oportunidades Estratégicas para el Desarrollo
Ciencias sociales, Economía y Política pública
Dr. Héctor Moreira Rodríguez, Dr. Amado Villarreal González
hmoreira@itesm.mx, amado.villarreal@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 2560, 4351

BIOTECNOLOGÍA

Desarrollo de alimentos y fármacos con base en productos naturales de la región
Bioprocesos
Dr. Sergio Román Othón Serna Saldívar
sserna@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 4820

Biofármacos
Dr. Mario Moisés Álvarez
mario.alvarez@itesm.mx
Tel.: (81) 8328.4132

SALUD

Terapia celular y cultivo de células madre para esclerosis
Medicina
Dr. Jorge Eugenio Moreno Cuevas
jemoreno@itesm.mx
Tel.: (81)8358.1400, Ext. 206

Dispositivos micro electromecánicos insertables en seres biológicos
Bioingeniería
Dr. Sergio Omar Martínez Chapa
smart@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 5444

Dispositivos biomédicos para manejo externo del paciente
Ingeniería médica
Dr. Jorge Armando Cortés Ramírez, Dr. Lucio Florez Calderón
jcortes@itesm.mx, lflorez@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 5116, 4681

Hematología y cáncer cérvico-uterino
Medicina
Dr. José Rafael Borbolla Escoboza
borbolla@itesm.mx
Tel.: (81) 8888.2140

COMPETITIVIDAD EMPRESARIAL Y MODELOS DE GESTIÓN DE EMPRESAS

Rediseño de los procesos de negocios y producción a nivel mundial CEMEX-TEC
Business Process Management
Dr. Macedonio Alanís, Ing. Jorge Luis Garza Murillo
alanis@itesm.mx, garza.jorge@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 2526, 5075

Diseño de esquemas masivos de distribución en la empresa extendida
Calidad y Productividad
Dr. José Luis González Velarde
gonzalez.velarde@itesm.mx
Tel.: (81)8358.2000, Ext. 5111

Competitividad de los negocios en un entorno global
Competitividad de los negocios en un entorno global
Dr. Luis García-Calderón Díaz
luis.garcia.calderon@itesm.mx
Tel.: (81) 8625.6000, Ext. 6182

Estudios organizacionales del impacto de fusiones y adquisiciones
Fusiones y adquisiciones
Dra. Martha Corrales Estrada
mcorrales@itesm.mx
Tel.: (81)8625.6000, Ext.6152

Glocalización: Integración del consumidor latinoamericano en un medio ambiente global
Mercadotecnia
Dra. Raquel Minerva Castaño González
rcastano@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 4495

Creación de la riqueza
Innovación, tecnología y conocimiento
Dr. Carlos Scheel Mayenberger
cscheel@itesm.mx
Tel.: (81)8625.6174

Desarrollo de productos para mercados emergentes
Dr. Arturo Molina Gutiérrez
armolina@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 2526

COMPETITIVIDAD NACIONAL E INTERNACIONAL

Estudios sobre Norteamérica
Estudios internacionales
Dr. Víctor Manuel López Villafañe
villafañe@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 4574

DESARROLLO SOCIAL

Demografía y política social
Sociología
Dr. Héctor Rodríguez Ramírez
hrr@itesm.mx
Tel.: (81)8358.2000, Ext. 3585

DESARROLLO REGIONAL

Economía de la frontera norte de México
Economía
Dr. Ismael Aguilar Barajas
iaguilar@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 4306

HUMANIDADES Y CIENCIAS SOCIALES

Medios masivos de comunicación en Norteamérica
Comunicación
Dr. José Carlos Lozano Rendón
jclozano@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 4558

Memoria, Literatura y discurso
Análisis filológico de textos
Dra. Blanca Guadalupe López Morales
blopez@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 4605

Análisis de la literatura latinoamericana contemporánea
Literatura
Dr. Pol Popovic Karic
pol.popovic@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 4668

Ciencia y cultura
Estudios culturales y sociales de la ciencia
Dr. José Antonio Cervera
j.a.cervera@itesm.mx
Tel.: (81)8358.2000, Ext. 4563

Ética de negocios, ética ciudadana y educación moral
Ética
Dra. Martha Eugenia Sañudo Velázquez
msanudo@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 3890

Estudios Europeos
Dra. María de Lourdes Dieck Assad
mldieck@itesm.mx
Tel.: (81)8358.2000, Ext.6191

Regionalización y nuevos actores internacionales

Derecho y Ciencia Política
Dr. Zidane Zeraoui el Awad
zeraoui@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 4574

INCUBACIÓN Y DESARROLLO EMPRENDEDOR

Desarrollo de negocios de base tecnológica
Ciclo de vida de productos
Dra. Elisa Cobas Flores
ecobas@itesm.mx
Tel.: (81)8625.6000, Ext. 6167

INFRAESTRUCTURA URBANA Y USO SUSTENTABLE DE LOS RECURSOS NATURALES

Eficiencia en el uso de energéticos- Biodiesel
Sistemas alternos y de ahorro de energía
Dr. Armando Rafael Llamas Terrés
allamas@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 5420

Desarrollo e innovación de procesos y tecnologías de vivienda
Sistemas de vivienda
Dr. Francisco Santiago Yeomans Reyna
fyeomans@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 5370

Diseño de celdas solares para refrigeración y calefacción en edificios
Sistemas alternos y de ahorro de energía
Dr. Alejandro Javier García Cuéllar
ajgarcia@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 5430

Valoración de servicios de la naturaleza
Conservación de recursos naturales y ecosistemas
Dr. Diego Fabián Lozano García
dlozano@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 5275

Regeneración y desarrollo sustentable en ciudades
Diseño urbano
Arq. Rena Porsen Overgaard
rporsen@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 5406

DIRECTORIO DE CÁTEDRAS DE INVESTIGACIÓN

Doctorado y Maestría en Estudios Humanísticos
Dra. Blanca López de Mariscal
blopez@itesm.mx
Tel.: (01-81)8358.20.00, Ext. 4699

Subespecialidad en Ciencia y Cultura
Dr. José Antonio Cervera
j.a.cervera@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 4430

Subespecialidad en Comunicación y Estudios Culturales
Dr. José Carlos Lozano
jclozano@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 4558

Subespecialidad en Ética
Dr. José Antonio Cervera
j.a.cervera@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.14.00, Ext. 4430

Subespecialidad en Literatura
Dra. Blanca López M.
blopez@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 4605

Maestría en Comunicación
M.C. Francisco J. Martínez G.
francisco@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 4655, 4558

ESCUELA DE GRADUADOS EN ADMINISTRACIÓN PÚBLICA Y POLÍTICA PÚBLICA (EGAP)

Doctorado en Política Pública
Dr. Héctor Rodríguez Ramírez
hrr@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8625.8300, Ext. 6381

Maestría en Administración Pública y Política Pública
Dra. Mariana Gabarrot Arenas
mariana.gabarrot@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8625.8300, Ext. 6324

Maestría en Derecho
Dr. Sergio Elias Gutiérrez 5.
sergio.elias@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8625.8300, Ext. 6311

Maestría en Derecho Internacional
Dr. Gabriel Cavazos V.
gabriel.cavazos.villanueva@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8625.63.00, Ext. 6306

Maestría en Economía y Política Pública
Dr. Edgar Aragón Mladosich
aaragon@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8625.8300, Ext. 6345

Maestría en Prospectiva Estratégica
Dr. Guillermo Gándara Fierro
guillermo.gandara@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8625.8300, Ext. 6328

Maestría en Análisis Político y Medios de Información
Dr. Jesús Cantú Escalante
jce@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8625.83.00, Ext. 6314

MAYORES INFORMES:
<http://posgrados.mty.itesm.mx/>

ADMINISTRACIÓN Y POLÍTICA PÚBLICA

Impactos de la Nueva Ley del Mercado de Valores en la media y pequeña empresa
Finanzas
Dra. Norma Alicia Hernández Perales
normahernandez@itesm.mx
Tel.: (81) 8625.6000, Ext. 6176

Desarrollo democrático /electoral de las regiones
Derecho y Ciencia Política
Dr. Pedro Rubén Torres Estrada
pedro.torres@itesm.mx
Tel.: (81) 8625.8300, Ext. 6303

Análisis de proceso de gestión pública
Administración y política pública
Dr. Freddy Ramón Maríñez Navarro
fmarinez@itesm.mx
Tel.: (81) 8625.8300, Ext. 6357

Política Económica
Dr. Bernardo González-Arechiga Ramírez-
Wiella
bgarechiga@itesm.mx
Tel.: (81) 8625.8300, Ext. 6301

Instituciones y prácticas de las democracias contemporáneas
Ciencia Política
Dr. Jesús Cantú Escalante, Dr. José Fabián Ruiz Valerio
jce@itesm.mx, jfrv@itesm.mx
Tel.: (81) 8625.8300, Ext. 6314,6315

Oportunidades Estratégicas para el Desarrollo
Ciencias sociales, Economía y Política pública
Dr. Héctor Moreira Rodríguez, Dr. Amado Villarreal González
hmoreira@itesm.mx, amado.villarreal@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 2560, 4351

BIOTECNOLOGÍA

Desarrollo de alimentos y fármacos con base en productos naturales de la región
Bioprocesos
Dr. Sergio Román Othón Serna Saldívar
sserna@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 4820

Biofármacos
Dr. Mario Moisés Álvarez
mario.alvarez@itesm.mx
Tel.: (81) 8328.4132

SALUD

Terapia celular y cultivo de células madre para esclerosis
Medicina
Dr. Jorge Eugenio Moreno Cuevas
jemoreno@itesm.mx
Tel.: (81)8358.1400, Ext. 206

Dispositivos micro electromecánicos insertables en seres biológicos
Bioingeniería
Dr. Sergio Omar Martínez Chapa
smart@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 5444

Dispositivos biomédicos para manejo externo del paciente
Ingeniería médica
Dr. Jorge Armando Cortés Ramírez, Dr. Lucio Florez Calderón
jcortes@itesm.mx, lflorez@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 5116, 4681

Hematología y cáncer cérvico-uterino
Medicina
Dr. José Rafael Borbolla Escoboza
borbolla@itesm.mx
Tel.: (81) 8888.2140

COMPETITIVIDAD EMPRESARIAL Y MODELOS DE GESTIÓN DE EMPRESAS

Rediseño de los procesos de negocios y producción a nivel mundial CEMEX-TEC
Business Process Management
Dr. Macedonio Alanís, Ing. Jorge Luis Garza Murillo
alanis@itesm.mx, garza.jorge@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 2526, 5075

Diseño de esquemas masivos de distribución en la empresa extendida
Calidad y Productividad
Dr. José Luis González Velarde
gonzalez.velarde@itesm.mx
Tel.: (81)8358.2000, Ext. 5111

Competitividad de los negocios en un entorno global
Competitividad de los negocios en un entorno global
Dr. Luis García-Calderón Díaz
luis.garcia.calderon@itesm.mx
Tel.: (81) 8625.6000, Ext. 6182

Estudios organizacionales del impacto de fusiones y adquisiciones
Fusiones y adquisiciones
Dra. Martha Corrales Estrada
mcorrales@itesm.mx
Tel.: (81)8625.6000, Ext.6152

Glocalización: Integración del consumidor latinoamericano en un medio ambiente global
Mercadotecnia
Dra. Raquel Minerva Castaño González
rcastano@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 4495

Creación de la riqueza
Innovación, tecnología y conocimiento
Dr. Carlos Scheel Mayenberger
cscheel@itesm.mx
Tel.: (81)8625.6174

Desarrollo de productos para mercados emergentes
Dr. Arturo Molina Gutiérrez
armolina@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 2526

COMPETITIVIDAD NACIONAL E INTERNACIONAL

Estudios sobre Norteamérica
Estudios internacionales
Dr. Víctor Manuel López Villafañe
villafañe@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 4574

DESARROLLO SOCIAL

Demografía y política social
Sociología
Dr. Héctor Rodríguez Ramírez
hrr@itesm.mx
Tel.: (81)8358.2000, Ext. 3585

DESARROLLO REGIONAL

Economía de la frontera norte de México
Economía
Dr. Ismael Aguilar Barajas
iaguilar@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 4306

HUMANIDADES Y CIENCIAS SOCIALES

Medios masivos de comunicación en Norteamérica
Comunicación
Dr. José Carlos Lozano Rendón
jclozano@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 4558

Memoria, Literatura y discurso
Análisis filológico de textos
Dra. Blanca Guadalupe López Morales
blopez@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 4605

Análisis de la literatura latinoamericana contemporánea
Literatura
Dr. Pol Popovic Karic
pol.popovic@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 4668

Ciencia y cultura
Estudios culturales y sociales de la ciencia
Dr. José Antonio Cervera
j.a.cervera@itesm.mx
Tel.: (81)8358.2000, Ext. 4563

Ética de negocios, ética ciudadana y educación moral
Ética
Dra. Martha Eugenia Sañudo Velázquez
msanudo@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 3890

Estudios Europeos
Dra. María de Lourdes Dieck Assad
mldieck@itesm.mx
Tel.: (81)8358.2000, Ext.6191

Regionalización y nuevos actores internacionales

Derecho y Ciencia Política
Dr. Zidane Zeraoui el Awad
zeraoui@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 4574

INCUBACIÓN Y DESARROLLO EMPRENDEDOR

Desarrollo de negocios de base tecnológica
Ciclo de vida de productos
Dra. Elisa Cobas Flores
ecobas@itesm.mx
Tel.: (81)8625.6000, Ext. 6167

INFRAESTRUCTURA URBANA Y USO SUSTENTABLE DE LOS RECURSOS NATURALES

Eficiencia en el uso de energéticos- Biodiesel
Sistemas alternos y de ahorro de energía
Dr. Armando Rafael Llamas Terrés
allamas@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 5420

Desarrollo e innovación de procesos y tecnologías de vivienda
Sistemas de vivienda
Dr. Francisco Santiago Yeomans Reyna
fyeomans@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 5370

Diseño de celdas solares para refrigeración y calefacción en edificios
Sistemas alternos y de ahorro de energía
Dr. Alejandro Javier García Cuéllar
ajgarcia@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 5430

Valoración de servicios de la naturaleza
Conservación de recursos naturales y ecosistemas
Dr. Diego Fabián Lozano García
dlozano@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 5275

Regeneración y desarrollo sustentable en ciudades
Diseño urbano
Arq. Rena Porsen Overgaard
rporsen@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 5406

DIRECTORIO DE CENTROS DE INVESTIGACIÓN

Calidad del aire
Calidad ambiental
Dr. Gerardo Manuel Mejía Velázquez
gmejia@itesm.mx
Tel.: (81) 3358.2000, Ext. 5019

Uso sustentable del agua
Uso y manejo del agua
Dr. Enrique Cázares Rivera
ecazares@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 5560

INNOVACIÓN EN LA EDUCACIÓN

Desarrollo de creatividad e inventiva para ingeniería
Innovación en ingeniería
Dr. Noel León Rovira
noel.leon@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 5128

Desarrollo de nuevos modelos de aprendizaje de la Física
Física
Dr. Genaro Zavala Enríquez
genaro.zavala@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 4631

Enseñanza de las Matemáticas Matemáticas
Ing. Tomás Sánchez Gabrieles, Dr. José Armando Albert Huerta
tsanchez@itesm.mx, albert@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 4524

Innovación en tecnología y educación
Educación a distancia
Dra. María Soledad Ramírez Montoya
solramirez@itesm.mx
Tel.: (81) 8353.2000, Ext. 6623

MECATRÓNICA

Diseño para ingeniería automotriz
Autotrónica
Dr. Ricardo Ambrocio Ramírez Mendoza
ricardo.ramirez@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 5487

Diseño de máquinas reconfigurables para ensamble
Manufactura y servicios
Dr. Ciro Ángel Rodríguez González
ciro.rodriguez@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 5126

Navegación de vehículos autónomos
Robótica
Dr. José Luis Gordillo Moscoso, Dr. Rogelio Soto Rodríguez
jlgordillo@itesm.mx, rsoto@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 5140

NANOTECNOLOGÍA

Diseño de láseres adifraccionales para aplicaciones mecánicas y biológicas
Óptica
Dr. Julio César Gutiérrez Vega
juliocesar@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 4641

Materiales nanoestructurados
Nanotecnología
Dr. Marcelo Fernando Videá Vargas
mvidea@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 4513

Nanoelectrónica
Ingeniería electrónica de materiales nanoestructurados
Dr. Velumani Subramaniam
velu@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 4630

TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y ELECTRÓNICA

Biométricas y protocolos seguros para Internet
Ciberseguridad
Dr. Juan Arturo Nolasco Flores
jnolasco@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 4536-114

Optimización no lineal para problemas de logística con el uso de computación evolutiva
Logística
Dr. Manuel Valenzuela Rendón
valenzuela@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 5144

Diseño de motores de búsqueda inteligente en Internet-Google
Motores de búsqueda
Dr. José Ignacio Icaza Acereto
jicaza@itesm.mx
Tel.: (81) 8353.2000, Ext. 4652

Diseño de sistemas en Web para transmitir conocimiento e información
Tecnologías de conocimiento
Dr. Ramón Felipe Brena Pinero
ramon.brena@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 5134

Diseño de dispositivos móviles para el acceso y recepción de datos
Tecnologías inalámbricas
Dr. David Muñoz Rodríguez, Dr. Juan Carlos Lava riega
dmunoz@itesm.mx, lavariega@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 5027. 5250

Transmisión de video a alta velocidad y despliegue en dispositivos visuales
Telecomunicaciones
Dr. Ramón Martín Rodríguez Dagnino
rmdrog@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 5029

Diseño de dispositivos ópticos para la operación de una red de voz, datos e imágenes
Comunicaciones ópticas
Dr. Gerardo Antonio Castañón Ávila
gerardo.castanon@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 4993

Administración de Conocimiento
Sistemas de Conocimiento
Dr. Francisco Javier Carrillo Gamboa
fjcarrillo@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 5202

MAYORES INFORMES:
<http://catedras.mty.itesm.mx/>

DMTI
Centro de Electrónica y Telecomunicaciones (CET)
Dr. David Muñoz Rodríguez
dmunoz@itesm.mx
Tel.: (01 -81) 83.58.20.00, Ext. 5027
Centro de Investigación en Informática (CII)
MA. Jorge Luis Garza Murillo
garza.jorge@itesm.mx
Tel.: (01-81) 83.58.20.00, Ext. 5075
Centro de Sistemas del Conocimiento (CSC)
Dr. Francisco Javier Carrillo Gamboa
fjcarrillo@itesm.mx
Tel.: (01-81) 83.58.20.00, Ext. 5202
Centro de Sistemas Inteligentes (CSI)
Dr. Rogelio Soto Rodríguez
rsoto@itesm.mx
Tel.: (01-81) 83.58.20.00, Ext. 5130
Centro de Óptica (CO)
Dr. Julio César Gutiérrez Vega
juliocesar@itesm.mx
Tel.: (01-81) 83.58.20.00, Ext. 4631

DIA
Centro de Agronegocios (CA)
MA. José Gaitán Gámez
jgaitan@itesm.mx
Tel.: (01-81) 83.58.20.00, Ext. 4810
Centro de Biotecnología (CB)
Dr. Mario Moisés Álvarez
mario.alvarez@itesm.mx
Tel.: (01-81) 83.58.20.00, Ext. 5061
Centro de Calidad Ambiental (CCA)
Dr. Joaquín Acevedo Mascarúa
jacevedo@itesm.mx
Tel.: (01-31) 83.58.20.00, Ext. 5435
Centro de Calidad y Manufactura (CCM)
Dr. Jorge Limón Robles
jorge.limon@itesm.mx
Tel.: (01-81) 83.58.20.00, Ext. 5161
Centro de Diseño y Construcción (CDC)
Dr. Enrique Cázares Rivera
ecazares@itesm.mx
Tel.: (01 -81) 83.58.20.00, Ext. 5370
Centro de Innovación en Diseño y Tecnología (CIDyT)
Dr. Ricardo Ramírez Mendoza
ricardo.ramirez@itesm.mx
Tel.: (01-81) 83.58.20.00, Ext. 5105

DHCS
Centro de Estudios en Norteamérica (CEN)
Dr. Víctor López Villafañe
villafane@itesm.mx
Tel.: (01-81) 83.58.14.00, Ext. 4574
Centro de Investigación en Información y Comunicación (CINCO)
Dr. José Carlos Lozano Rendón
jclozano@itesm.mx
Tel.: (01-81) 83.58.20.00, Ext. 4558
Centro de Valores Éticos (CVE)
Lic. Juan Gerardo Garza
juangdo@itesm.mx
Tel.: (01-81) 33.58.20.00, Ext. 4345

DCS
Centro de Innovación y Transferencia en Salud (CTES)
Dr. Martín Hernández Torre.
mhemand@itesm.mx
Tel.: (01-81) 88.88.20.00, Ext. 8304

EGAP
Centro de Estudios Estratégicos (CEE)
Dr. Bernardo González Aréchiga
bgarechiga@itesm.mx
Tel.: (01 -31) 86.25.33.00, Ext. 6301
Centro de Análisis y Evaluación de Política Pública (CAEP)
Lic. Julio Sesma Moreno
jsesma@itesm.mx
Tel.: (01-81) 83.58.20.00, Ext. 3916
Centro de Desarrollo Metropolitano (CEDEM)
Lic. Sandrine Molinard
smolinard@itesm.mx
Tel.: (01-81) 83.58.20.00, Ext. 3902
Centro de Desarrollo Regional y Nacional (CEDERENA)
Dr. Héctor Rodríguez Ramírez
hrr@itesm.mx
Tel.: (01-81) 83.58.20.00, Ext. 3585

MAYORES INFORMES:
<http://investigacion.mty.itesm.mx/>

Distinguido lector:

Si usted desea continuar recibiendo la revista *Transferencia de manera gratuita*, le pedimos por favor nos lo confirme ingresando sus datos en la siguiente dirección electrónica:

<http://transferencia.mty.itesm.mx/encuesta>

De esta manera, el sistema de envío asegurará su suscripción.

¡Muchísimas gracias!

DIRECTORIO DE CENTROS DE INVESTIGACIÓN

Calidad del aire
Calidad ambiental
Dr. Gerardo Manuel Mejía Velázquez
gmejia@itesm.mx
Tel.: (81) 3358.2000, Ext. 5019

Uso sustentable del agua
Uso y manejo del agua
Dr. Enrique Cázares Rivera
ecazares@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 5560

INNOVACIÓN EN LA EDUCACIÓN

Desarrollo de creatividad e inventiva para ingeniería
Innovación en ingeniería
Dr. Noel León Rovira
noel.leon@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 5128

Desarrollo de nuevos modelos de aprendizaje de la Física
Física
Dr. Genaro Zavala Enríquez
genaro.zavala@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 4631

Enseñanza de las Matemáticas
Matemáticas
Ing. Tomás Sánchez Gabrieles, Dr. José Armando Albert Huerta
tsanchez@itesm.mx, albert@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 4524

Innovación en tecnología y educación
Educación a distancia
Dra. María Soledad Ramírez Montoya
solramirez@itesm.mx
Tel.: (81) 8353.2000, Ext. 6623

MECATRÓNICA

Diseño para ingeniería automotriz
Autotrónica
Dr. Ricardo Ambrocio Ramírez Mendoza
ricardo.ramirez@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 5487

Diseño de máquinas reconfigurables para ensamble
Manufactura y servicios
Dr. Ciro Ángel Rodríguez González
ciro.rodriguez@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 5126

Navegación de vehículos autónomos
Robótica
Dr. José Luis Gordillo Moscoso, Dr. Rogelio Soto Rodríguez
jlgordillo@itesm.mx, rsoto@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 5140

NANOTECNOLOGÍA

Diseño de láseres adifraccionales para aplicaciones mecánicas y biológicas
Óptica
Dr. Julio César Gutiérrez Vega
juliocesar@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 4641

Materiales nanoestructurados
Nanotecnología
Dr. Marcelo Fernando Videá Vargas
mvidea@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 4513

Nanoelectrónica
Ingeniería electrónica de materiales nanoestructurados
Dr. Velumani Subramaniam
velu@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 4630

TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y ELECTRÓNICA

Biométricas y protocolos seguros para Internet
Ciberseguridad
Dr. Juan Arturo Nolasco Flores
jnolasco@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 4536-114

Optimización no lineal para problemas de logística con el uso de computación evolutiva
Logística
Dr. Manuel Valenzuela Rendón
valenzuela@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 5144

Diseño de motores de búsqueda inteligente en Internet-Google
Motores de búsqueda
Dr. José Ignacio Icaza Acereto
jicaza@itesm.mx
Tel.: (81) 8353.2000, Ext. 4652

Diseño de sistemas en Web para transmitir conocimiento e información
Tecnologías de conocimiento
Dr. Ramón Felipe Brena Pinero
ramon.brena@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 5134

Diseño de dispositivos móviles para el acceso y recepción de datos
Tecnologías inalámbricas
Dr. David Muñoz Rodríguez, Dr. Juan Carlos Lava riega
dmunoz@itesm.mx, lavariega@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 5027. 5250

Transmisión de video a alta velocidad y despliegue en dispositivos visuales
Telecomunicaciones
Dr. Ramón Martín Rodríguez Dagnino
rmdrodrig@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 5029

Diseño de dispositivos ópticos para la operación de una red de voz, datos e imágenes
Comunicaciones ópticas
Dr. Gerardo Antonio Castañón Ávila
gerardo.castanon@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 4993

Administración de Conocimiento
Sistemas de Conocimiento
Dr. Francisco Javier Carrillo Gamboa
fjcarillo@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 5202

MAYORES INFORMES:
<http://catedras.mty.itesm.mx/>

DMTI
Centro de Electrónica y Telecomunicaciones (CET)
Dr. David Muñoz Rodríguez
dmunoz@itesm.mx
Tel.: (01 -81) 83.58.20.00, Ext. 5027
Centro de Investigación en Informática (CII)
MA. Jorge Luis Garza Murillo
garza.jorge@itesm.mx
Tel.: (01-81) 83.58.20.00, Ext. 5075
Centro de Sistemas del Conocimiento (CSC)
Dr. Francisco Javier Carrillo Gamboa
fjcarillo@itesm.mx
Tel.: (01-81) 83.58.20.00, Ext. 5202
Centro de Sistemas Inteligentes (CSI)
Dr. Rogelio Soto Rodríguez
rsoto@itesm.mx
Tel.: (01-81) 83.58.20.00, Ext. 5130
Centro de Óptica (CO)
Dr. Julio César Gutiérrez Vega
juliocesar@itesm.mx
Tel.: (01-81) 83.58.20.00, Ext. 4631

DIA
Centro de Agronegocios (CA)
MA. José Gaitán Gámez
jgaitan@itesm.mx
Tel.: (01-81) 83.58.20.00, Ext. 4810
Centro de Biotecnología (CB)
Dr. Mario Moisés Álvarez
mario.alvarez@itesm.mx
Tel.: (01-81) 83.58.20.00, Ext. 5061
Centro de Calidad Ambiental (CCA)
Dr. Joaquín Acevedo Mascarúa
jacevedo@itesm.mx
Tel.: (01-31) 83.58.20.00, Ext. 5435
Centro de Calidad y Manufactura (CCM)
Dr. Jorge Limón Robles
jorge.limon@itesm.mx
Tel.: (01-81) 83.58.20.00, Ext. 5161
Centro de Diseño y Construcción (CDC)
Dr. Enrique Cazares Rivera
ecazares@itesm.mx
Tel.: (01 -81) 83.58.20.00, Ext. 5370
Centro de Innovación en Diseño y Tecnología (CIDyT)
Dr. Ricardo Ramírez Mendoza
ricardo.ramirez@itesm.mx
Tel.: (01-81) 83.58.20.00, Ext. 5105

DHCS
Centro de Estudios en Norteamérica (CEN)
Dr. Víctor López Villafaña
villafane@itesm.mx
Tel.: (01-81) 83 58.14.00, Ext.4574
Centro de Investigación en Información y Comunicación (CINCO)
Dr. José Carlos Lozano Rendón
jclozano@itesm.mx
Tel.: (01-81) 83.58.20.00, Ext. 4558
Centro de Valores Éticos (CVE)
Lic. Juan Gerardo Garza
juangdo@itesm.mx
Tel.: (01-81) 33.58.20.00, Ext. 4345

DCS
Centro de Innovación y Transferencia en Salud (CTES)
Dr. Martín Hernández Torre.
mhemand@itesm.mx
Tel.: (01-81) 88.88.20.00, Ext. 8304

EGAP
Centro de Estudios Estratégicos (CEE)
Dr. Bernardo González Aréchiga
bgarechiga@itesm.mx
Tel.: (01 -31) 86.25.33.00, Ext. 6301
Centro de Análisis y Evaluación de Política Pública (CAEP)
Lic. Julio Sesma Moreno
jsesma@itesm.mx
Tel.: (01-81) 83.58.20.00, Ext. 3916
Centro de Desarrollo Metropolitano (CEDEM)
Lic. Sandrine Molinar
smolinar@itesm.mx
Tel.: (01-81) 83.58.20.00, Ext. 3902
Centro de Desarrollo Regional y Nacional (CEDERENA)
Dr. Héctor Rodríguez Ramírez
hrr@itesm.mx
Tel.: (01-81) 83 58 20.00, Ext. 3585

MAYORES INFORMES:
<http://investigacion.mty.itesm.mx/>

Distinguido lector:

Si usted desea continuar recibiendo la revista Transferencia de manera gratuita, le pedimos por favor nos lo confirme ingresando sus datos en la siguiente dirección electrónica:

<http://transferencia.mty.itesm.mx/encuesta>

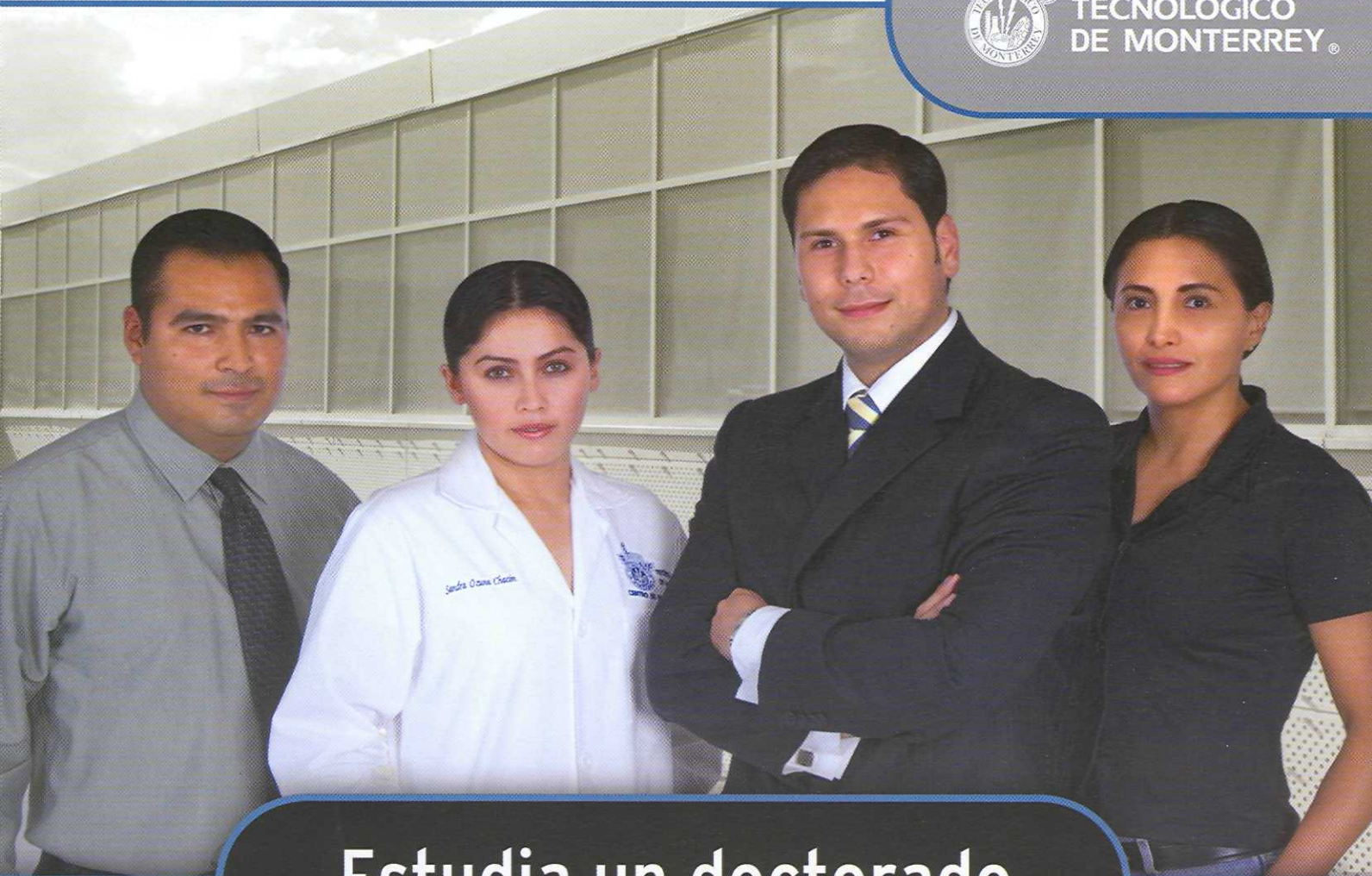
De esta manera, el sistema de envío asegurará su suscripción.

¡Muchísimas gracias!

Generamos conocimiento científico e innovación para contribuir al desarrollo humano y bienestar social.



TECNOLÓGICO
DE MONTERREY®



Estudia un doctorado.

- Ciencias de Ingeniería
- Tecnologías de Información y Comunicaciones
- Filosofía en Administración
- Estudios Humanísticos
- Política Pública
- Innovación Educativa

T: +52 81 8158-2269 y 8155-2540 | doctorados.mty@itesm.mx

doctorados.mty.itesm.mx

El Tecnológico de Monterrey
a través del Comité Organizador
tiene el honor de invitarlo al:

38° CONGRESO de Investigación y Desarrollo:

Ecosistemas para el desarrollo
emprendedor, económico y social



que se realizará del
30 de enero al 1 de febrero de 2008
en el Centro Estudiantil del Campus Monterrey,
Rectoría Zona Metropolitana de Monterrey.

El Congreso consta de:

- Conferencias magistrales
- Talleres y paneles de expertos
- Más de 400 sesiones orales simultáneas de acuerdo a 13 áreas temáticas
- Además exhibición de Cátedras de Investigación, instituciones invitadas y redes de investigación

Panel sobre la Investigación en el Tecnológico de Monterrey.
Dr. Rafael Rangel Sostmann, rectores y vicerrectores

Conferencistas invitados

Charlie Lewis, Arizona State University
"Incubation of Technology base companies
from scientific knowledge"

Carlos Romero Hicks, Conacyt
"Prospectiva científica y tecnológica"

Elaine Amir, Johns Hopkins University

¡ASISTE!

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



**TECNOLOGICO
DE MONTERREY®**