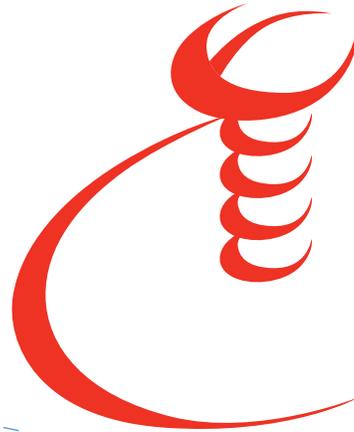


TRANSFERENCIA

Posgrado, Investigación y Extensión en el Campus Monterrey



Premio
Nacional
de Tecnología
2 0 0 7



**TECNOLÓGICO
DE MONTERREY®**

POSGRADOS | Maestrías

Invierte en una excelente educación.

Áreas de Conocimiento

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

- . Más de 300 convenios con universidades en todo el mundo.
- . Vinculación empresarial y uso de tecnologías.
- . Amplios esquemas de Becas y Créditos.
- . Programas acreditados por agencias nacionales e internacionales.

Mayores informes: <http://www.itesm.edu/> > Conócenos > Acreditaciones

Posgrados Presenciales

Pregunta por nuestras próximas fechas para:

- . Exámen de admisión
- . Talleres de preparación para examen de admisión
- . Conferencias Informativas
- . Convocatoria de Becas

Mayores Informes

Tel. (81) 8158-2224
Lada sin costo: 01 800 MAESTRIA
Correo electrónico:
posgradosmonterrey@itesm.mx

Consulta nuestra página

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

CONTENIDO

NOTAS GENERALES

- 2 Por primera vez en su historia recibe el Premio Nacional de Tecnología 2007, el Tecnológico de Monterrey
- 4 El mundo necesita de la ciencia... La ciencia necesita de las mujeres
- 5 El futuro de la estadística en la enseñanza

DESDE LAS CÁTEDRAS

- 6 La educación de la Física: Tras el alumbramiento del aprendizaje
- 7 Proponen aprender modelos éticos similares

PRODUCCIÓN EDITORIAL

- 8 *Best Human Resource Management Practices in Latin America*. Dávila, A. y Elvira, M. M. (2008) (Eds.). Routledge: Oxford, Reino Unido. ISBN 978-0-415-40062-6
- 8 *Ética, profesión y ciudadanía. Una ética cívica para la vida en común*. García, D. E. (2008) (Coord.). Porrúa: D.F., México. ISBN 978-970-07-7763-4
- 9 *Árabes y musulmanes en Europa. Historia y procesos migratorios*. Zeraoui, Z. y Marín, R. (2006) (Eds.). Universidad de Costa Rica: Costa Rica. ISBN:9968-936-58-8
- 9 *La Reforma del Estado. Experiencia mexicana y comparada en las entidades federativas*. Torres-Estrada, P. R. y Barceló-Rojas, D. A. (2008) (Comp.). México: Porrúa. ISBN:978-970-07-7696-5

VINCULACIÓN

- 10 Conecta CEDIA a alumnos con la industria

EMPRENDIMIENTO

- 11 Tecnológico de Monterrey y España compartirán proyectos de investigación

EN EL POSGRADO

- 12 Crean nuevo Doctorado en Ciencias Administrativas
- 13 "Investigar no es un trabajo, sino un placer"
- 14 Tecnológico de Monterrey presenta "El diseño de un auto mexicano"
- 15 Profesora de la EGADDE gana convocatoria para lograr convergencia de medios en pos del beneficio social
- 16 Analizarán los avances de la innovación tecnológica
- 16 "Energía: Dilema financiero de la centuria"
- 17 El Congreso de la Unión firma histórico convenio de colaboración con el Tecnológico de Monterrey
- 19 Refuerzan doctorados de la Escuela de Ingeniería su estrategia

- 20 Investigación aeroespacial despierta gran interés

- 21 Crean nuevos modelos de robots humanoides

22 TRABAJO DE TESIS: INGENIERÍA

Determinación de un modelo de transferencia de tecnología de una e-hub de servicios integrados para mejorar la productividad en las PyMEs

Determinación de un modelo de transferencia de tecnología, con énfasis en una herramienta particular de tecnología de la información

Cristian Zamora Matute

34 DIRECTORIO DE POSGRADO

35 DIRECTORIO DE CÁTEDRAS DE INVESTIGACIÓN

36 DIRECTORIO DE CENTROS DE INVESTIGACIÓN

EN LA INVESTIGACIÓN

24 ÁREA: CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD

Aportaciones teórico-científicas en el campo de la salud y la nutrición, por parte de estudiantes del Tecnológico de Monterrey. Análisis desde la perspectiva científica, tecnológica y social

Investigación científico-tecnológica con enfoque comprensivo: análisis de los aspectos sociales, económicos y políticos con los que se entrelazan las problemáticas

Varios autores

28 ÁREA: SERVICIOS DE INFORMACIÓN

Calidad en bibliotecas y servicios de información universitarios: ¿Qué significa?

Diversas tendencias teóricas sobre los servicios utilizados en bibliotecas y servicios de información universitarios

Daniel Jorge Sanabria

30 ÁREA: INTELIGENCIA ARTIFICIAL

La traducción automática estadística usando paráfrasis de traducción

Este artículo propone una metodología para mejorar la calidad de los sistemas de traducción automática, mediante el uso de paráfrasis de traducción.

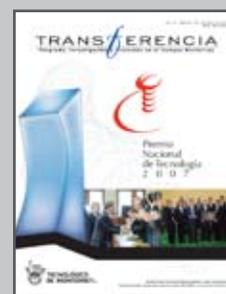
Francisco Guzmán y Leonardo Garrido

32 ÁREA: ÓPTICA NO LINEAL

Acerca de la sencillez en un mundo complejo: Fenómenos no lineales y solitones

Se describe la importancia de la investigación de los solitones ópticos y otros fenómenos no lineales, para el desarrollo de tecnologías.

Servando López Aguayo



Premio Nacional de Tecnología

"El Premio Nacional de Tecnología es uno de los reconocimientos más importantes a la excelencia organizacional que se otorgan en el país. Mi mayor reconocimiento al Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey, porque ha puesto en marcha un innovador sistema educativo y de investigación para impulsar el fortalecimiento de la economía, mediante el desarrollo integral de emprendedores. Estoy convencido que la mayor fortaleza que pueda tener un país está en el conocimiento, que las naciones exitosas serán las que tengan mucho mayor talento y mayor formación, particularmente tecnológica". Felipe Calderón. Presidente de la República

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
L.D.G.P. Ana Gabriela Faz Suárez
REDACTORES

Agencia Informativa
Panorama

Programa Editorial
COLABORADORES

L.A.V. Yolanda E. Castillo Gómez
PORTADA, DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN

Karla Priscila 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 1 de octubre de 2008. Su distribución es gratuita tanto en México como en el extranjero y consta de 2,850 ejemplares. • Este número se imprimió en Grafiady 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.

Por primera vez en su historia

Recibe el Premio Nacional de Tecnología 2007, el Tecnológico de Monterrey

Por su *modelo de educación basado en la investigación y desarrollo tecnológico*

La apuesta a ser un motor de desarrollo económico y social, posible sólo a través de un cuerpo académico y administrativo abocado y centrado en la investigación, el emprendimiento y el desarrollo tecnológico, logró para el Tecnológico de Monterrey, la obtención del Premio Nacional de Tecnología 2007 en la categoría de Organizaciones de Investigación Aplicada y Desarrollo Tecnológico.

El Premio Nacional de Tecnología es el máximo reconocimiento que otorga el gobierno federal a las empresas e instituciones que cuentan con procesos ejemplares de gestión tecnológica aplicados en sus áreas de investigación, desarrollo tecnológico e innovación.

PILAR DEL DESARROLLO ECONÓMICO

El presidente Felipe Calderón, durante su mensaje en la ceremonia de entrega del Premio, celebrada el pasado 8 de agosto en el salón Adolfo López Mateos de la Residencia Oficial de Los Pinos, destacó el esfuerzo y dedicación del Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey, que “recibe este importante premio por haber puesto en marcha un sistema educativo y de investigación para impulsar el fortalecimiento de la economía mediante el desarrollo integral de emprendedores”.

Así, resulta imperativa la consolidación de una cultura que reconozca y premie el liderazgo, el emprendimiento y la innovación que “sentarán las bases para que nuestra economía sea más competitiva, flexible y que crezca a un ritmo más dinámico, de forma sostenible. Así construiremos un México más moderno, con más emprendedores, empresas y empleos para los mexicanos”, afirmó el Secretario de Economía, Ing. Gerardo Ruiz Mateos.

A su vez, Juan Carlos Romero Hicks, Director General del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), dijo coincidir con el doctor Rafael Rangel Sostmann, Rector del Tecnológico de Monterrey, “en que México requiere de enfoque, calidad y pertinencia para integrarse a una sociedad del conocimiento y del aprendizaje, donde la innovación es un impulsor clave para el crecimiento y para la competitividad”.

MODELO EDUCATIVO INNOVADOR

“La universidad y el investigador debemos de dar un paso más allá de lo que regularmente nos correspondía; no podemos conformarnos con la misión tradicional de generar conocimiento y educar a nuestros alumnos; tenemos que volvernos un motor que genere desarrollo económico y



social”, dijo el doctor Rangel durante la reunión que sostuvo con los investigadores del Campus Monterrey que obtuvieron el Premio Nacional de Tecnología 2007.

En un recuento de la historia de este modelo, el doctor Rangel explicó que hace cinco años se tomó la decisión –contra las directrices tradicionales, de incrementar la inversión en la investigación. Así nacieron las primeras 20 cátedras de investigación que, en la actualidad, ascienden a 60 grupos.

Por otro lado, advirtió, “nosotros como Tecnológico de Monterrey tenemos que escoger y ser selectivos; hay que elegir estratégicamente algunos sectores y productos donde nuestra contribución sea indiscutible, de otra manera corremos el peligro de dispersarnos”.

Este año la Institución destinó 35 millones de dólares para investigación (cinco por ciento de sus ingresos, a ese rubro, en el Campus Monterrey, y tres por ciento a nivel nacional). Una tercera parte de este presupuesto resultó de fondos externos (otorgados por gobierno federal, gobiernos estatales, empresas o fundaciones). Para el 2009, según comentó el doctor Rangel, el presupuesto para investigación será de 40 millones de dólares y alrededor de 15 millones corresponderán a fondos externos.

Al evento, ocurrido el 13 de agosto en la Sala Mayor de Rectoría del Campus Monterrey, también acudieron los doctores Héctor Moreira, Vicerrector de Investigación y Desarrollo Tecnológico; Alberto Bustani, Rector de la Zona

Metropolitana de Monterrey; Francisco Cantú, Director de Investigación y Posgrado (DIP) de la Zona Metropolitana de Monterrey, así como investigadores, directivos, profesores y alumnos de posgrado.

CÁTEDRAS DE INVESTIGACIÓN: EJE VERTEBRAL DEL MODELO PREMIADO

El Dr. Alberto Bustani destacó “el modelo de investigación del Tecnológico de Monterrey, basado en sus cátedras de investigación; éstas son grupos de profesores con fondo semilla de la Institución, y con alumnos de programas doctorales, que han podido desarrollar tecnología. El modelo de gestión del Premio Nacional de Tecnología nos ha ayudado mucho a pasar a la siguiente etapa desarrollando patentes; somos una de las instituciones que más patentes solicita en México”, agregó.

Reconoció que gracias a las cátedras de investigación, el Campus Monterrey tiene actualmente 81 patentes institucionales en proceso, su programa doctoral ha crecido de 50 a 217 alumnos y cuenta con 120 investigadores adscritos al Sistema Nacional de Investigadores (SNI), “además, de cinco empresas de base tecnológica que se han incubado a partir de los trabajos de los investigadores y hay 10 proyectos que esperamos que se conviertan en empresas muy pronto”, concluyó.

Estos números son parte de un engranaje reconocido en la “la obtención del Premio Nacional de Tecnología, que sobresale por el modelo educativo del Tecnológico de Monterrey, beneficiado con los diversos procesos de investigación. Estos descansan en los programas doctorales, el crecimiento de los programas de maestría y la consolidación de los grupos de investigación alrededor de las cátedras. Se contempló también el impacto social que las tecnologías están teniendo, como los programas de la Cátedra de Vivienda y las cátedras en la Escuela de Medicina”, dijo el doctor Cantú.

Este modelo de gestión tecnológica de la Institución fue analizado y documentado por un equipo liderado por el Departamento de Competitividad Tecnológica a cargo del Dr. José Aldo Díaz Prado, la cual pertenece a la DIP, sobre cuya base el Campus Monterrey se sometió a un largo proceso de evaluación por parte de la Fundación Premio Nacional de Tecnología.

A LA VANGUARDIA

Al hablar en nombre de los investigadores del Tecnológico de Monterrey, el doctor Sergio Serna Saldívar, miembro del SNI Nivel III, aplaudió “la creación de las cátedras, que han colocado al Tecnológico de Monterrey como una de las instituciones de vanguardia en investigación en la República Mexicana; muestra de ello son las solicitudes de patentes en el ámbito nacional e internacional, la creación de 40 cátedras de investigación que se suman a las 20 originales; la producción de más de 500 publicaciones científicas, de 48 libros y 300 capítulos en libros internacionales y nacionales, y la participación actual de más de 320 profesores y más de 600 alumnos a nivel licenciatura, maestría y doctorado”, finalizó.

LOGRO COMPARTIDO

“Este premio es muy importante, no se otorga a cualquier institución, no es sólo un reporte, hay mucho trabajo detrás. Muchas felicidades”, expresó el Rector de la Zona Metropolitana de Monterrey.

“Creemos que el desarrollo tecnológico y científico es fundamental para nuestra sociedad. Aprovecho la oportunidad para felicitar a todo el personal, iniciando por los profesores que participaron en las Cátedras de Investigación, y al que trabaja en nuestros centros de investigación así como en las incubadoras y parques tecnológicos”, finalizó el doctor Bustani.

PASOS HACIA LA META

Para la obtención de este logro, el Campus Monterrey siguió un riguroso proceso de evaluación, el cual consistió de tres etapas de documentación y visitas de campo para conocer, visitar y ver cómo se realiza la gestión de la tecnología. Así mismo, se tomaron en cuenta las 60 cátedras de investigación que trabajan integrando a estudiantes de profesional y de posgrado (maestría y doctorado); las patentes que se encuentran en trámite en México y el extranjero, que la colocan como la Institución de educación con mayor número de patentes, de acuerdo al Instituto Mexicano de Propiedad Industrial (IMPI); el modelo de incubación para la generación de empresas; el Parque Tecnológico que se está desarrollando, y por último su modelo de investigación y cultura emprendedora.

MÉRITOS DEL TECNOLÓGICO DE MONTERREY

El Consejo del Premio Nacional de Tecnología (adscrito a la Secretaría de Economía, destacó entre los méritos que le valieron el reconocimiento al Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey que:

- Ha desarrollado un modelo propio de gestión tecnológica.
- Tiene definido su plan tecnológico, con proyectos tecnológicos, recursos necesarios, actividades y seguimiento.
- Desde 2001, la investigación y desarrollo es una función sustantiva de su plan estratégico. Cuentan con 1,063 investigadores en total.
- En 2003, inicia el modelo de “cátedras de investigación” para ayudar al desarrollo económico de México. ♦♦♦

También recibieron el Premio Nacional de Tecnología 2007 las empresas Chrysler de México, en la categoría Organización Grande Industrial; el Centro de Investigación y Desarrollo Carso como Organización Grande de Servicios; la farmacéutica Nucitec, en la categoría Organización Mediana Industrial; el Centro de Investigaciones en Polímeros, como Organización Mediana Industrial y Servicios Especializados en Tecnología e Informática, en la categoría de Organización Pequeña de Servicios.

El mundo necesita de la ciencia...

La ciencia necesita de las mujeres

L'Oréal, la Unesco y la AMC reconocen el trabajo de la investigadora Blanca Lapizco del Campus Monterrey.

En México, la mujer está muy poco representada en la ciencia. En el Sistema Nacional de Investigadores (SNI), menos de la tercera parte de sus integrantes son mujeres, y en la Academia Mexicana de Ciencias (AMC), sólo el 22 por ciento de la comunidad científica son del sexo femenino. Por tal motivo, desde hace dos años, la empresa L'Oréal y la Unesco establecieron en México un galardón que se otorga anualmente a cuatro investigadoras de nivel postdoctoral.

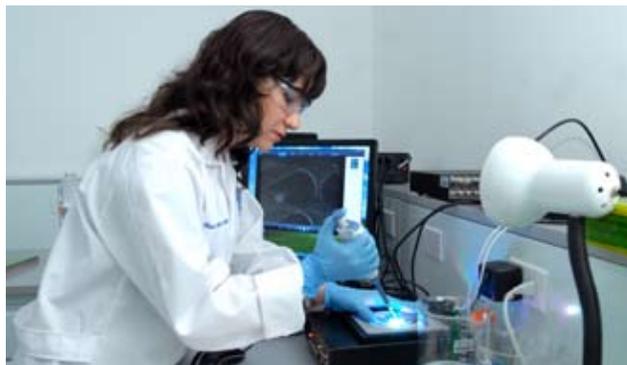
Este año, uno de los premios fue entregado a la doctora Blanca Lapizco Encinas, profesora investigadora del Centro de Biotecnología del Campus Monterrey, gracias a un proyecto de investigación titulado "Detección de microorganismos en alimentos, empleando métodos electrocinéticos", el cual permitirá detectar, en un tiempo de respuesta rápido, la presencia de microorganismos en alimentos.

"¿Qué ventaja nos permite esto? Para comenzar, todas las separaciones a microescala nos permiten tener tiempo de respuesta rápido y una necesidad de muestra muy pequeña. Nuestro prototipo para detectar la presencia de microorganismos en alimentos tendría el tamaño de una caja de zapatos. Si en una planta de alimentos se tiene el temor de que un lote haya sido contaminado, se toma una muestra de dicho alimento, se hace pasar por un microdispositivo y, en minutos, se podrá saber si hay microorganismos o no", explicó la doctora Lapizco, tras agregar que dicho proyecto aún está en fase de pruebas.

Indicó que con este método también se podrán hacer pruebas de control de calidad: "Por ejemplo, si se está produciendo un biofármaco de muy alto costo (como un anticuerpo monoclonal o algo para tratar cáncer), una prueba de control de calidad resulta muy prohibitiva, pues se necesita medio litro del biofármaco para realizarla. Si en lugar de usar un método tradicional para el control de calidad utilizamos un método a microescala, sólo se usaría medio mililitro de muestra y con eso es suficiente".

El galardón, que es otorgado con el aval de la Academia Mexicana de Ciencias, consiste en 100 mil pesos que se destinan al proyecto dirigido por las científicas connacionales, de nivel postdoctoral, menores de 36 años y que trabajan dentro de México. Este año se recibieron 42 solicitudes provenientes de todo el país.

El premio fue concedido el pasado 25 de agosto dentro de la sede de la AMC, en la Ciudad de México, por el director general de L'Oréal México, Hervé Navellou; el secretario general de la Comisión Mexicana de Cooperación con la Unesco, embajador Carlos García de Alba; y la presidenta de la AMC, doctora Rosaura Ruiz Gutiérrez.



"Nos estamos perdiendo de mucho, la manera de trabajar de nosotras las mujeres, de ver las cosas y de criticar la investigación es distinta; [...] estamos perdiendo ese otro punto de vista"

Dra. Blanca Lapizco

CIENCIA Y GÉNERO

"¿Por qué los números de mujeres dentro de la investigación son tan bajos, si la población femenina en México es superior a la de hombres?", se cuestiona la doctora Lapizco, y recuerda que hace tres años, cuando trabajaba en el Departamento de Ingeniería Química, era la única mujer investigadora.

Por todo ello, añadió, el esfuerzo que está haciendo L'Oréal, la Unesco y la AMC es muy importante. "Nos está ayudando a que el día de mañana seamos científicas consolidadas. Esto es capital en un país como México en donde, queramos o no, la desigualdad de género aún está presente".

Resaltó el hecho de que este premio sea para científicas jóvenes, cuya edad fluctúa entre los 30 años. "Los 30 es cuando se empieza a hacer la carrera de investigación, pero es el mismo tiempo en que las mujeres estamos empezando a formar una familia, entonces es mucho el grado de deserción que se tiene de científicas. De por sí somos pocas investigadoras y, encima, muchas abandonan la carrera", lamentó.

"Nos estamos perdiendo de mucho, la manera de trabajar de nosotras las mujeres, de ver las cosas y de criticar la investigación es distinta; al no integrar a la mujer en la ciencia nos estamos perdiendo ese otro punto de vista que es muy importante", concluyó. ••f•

Arriba. La doctora Blanca Lapizco, investigadora del Centro de Biotecnología, desarrolla un método que permitirá detectar microorganismos en alimentos, en un tiempo de respuesta rápido.

El futuro de la estadística en la enseñanza



“La información se encuentra en todos lados y pasa por nuestras manos cada minuto del día [estamos conscientes de ello]; sin embargo, la ambigüedad en la interpretación de la información hace de suma importancia enseñar al ciudadano en general a utilizar esa información para la correcta toma de decisiones”.

Allan J. Rossman, presidente IASE Study

¿Hacia dónde nos lleva la educación estadística actual y cuáles son las herramientas que debemos conocer para poder ser entes competitivos tanto a nivel académico como a nivel empresarial o industrial? La necesidad de solventar estas dudas abocó al Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey, a efectuar dos eventos de relevancia mundial: el encuentro Joint ICMI/IASE Study, y el Encuentro Latinoamericano de Educación Estadística (ELEE), que se llevaron a cabo en el Campus Monterrey del 30 de junio al 5 de julio de 2008.

El estudio que ofrece el ICMI es especial por ser el primero que se organiza conjuntamente con otra institución (The International Association for Statistics Education, IASE), y por abarcar un campo que hasta hace poco era considerado por los matemáticos fuera de su alcance pero que, a últimas fechas, ha ido tomando fuerza y se basa, principalmente, en cómo incorporar la enseñanza de la estadística en las escuelas y cómo preparar o mejorar a los profesores para llevar a cabo este reto.

“Enseñar al ciudadano en general a utilizar esa información [la que cotidianamente recibe] para la correcta toma de decisiones”, fue el mensaje que el presidente del IASE Study, Allan J. Rossman, hizo llegar a sus colegas durante su ponencia, en la cual recalcó la importancia de entrenar a los maestros para que sean capaces de transmitir los beneficios que trae el pensamiento enfocado a la esta-

La Unesco propone a la estadística como parte del paquete básico de educación, que enseñe al ciudadano a interpretar resultados para no ser manipulados por encuestas.

dística. Socialmente se demanda que se aprenda estadística por sus usos tan grandes y variados, sin embargo, el sistema educativo no logra reaccionar al nivel de la demanda y es mucho más rezagado, lento y de mala calidad, dejándola muchas veces fuera de la formación escolar.

Por medio de estos congresos a nivel mundial se está realizando la investigación de un plan de enseñanza de estadística desde niveles básicos; dicho plan forma parte de una investigación en proceso que lleva cuatro años y a la cual le faltan dos más.

Es decir, se busca documentar este problema generando un trabajo de investigación que será publicado en dos años aproximadamente para que los gobiernos tengan una base de donde partir para apoyarse y tomar iniciativas que renueven los sistemas de educación básica.

Como primera acción para implementar este avance, algunos profesores investigadores están dando capacitación a maestros de formación primaria para que empiecen a integrar conceptos y métodos estadísticos a los alumnos desde temprana edad.

SOBRE EL JOINT ICMI/IASE STUDY

Joint ICMI/IASE Study (http://www.ugr.es/~icmi/iase_study/) tiene como objetivo lograr la convergencia entre las comunidades de matemáticos y estadísticos, para trabajar conjuntamente y analizar la enseñanza de la estadística en el nivel escolar. De esta manera, se hacen recomendaciones sobre cómo entrenar a los profesores de matemáticas para obtener un mayor y más certero éxito en la educación de estudiantes estadísticamente alfabetizados. ••f•

Arriba. La Lic. María Graciela Treviño, maestra de matemáticas y el Dr. Armando Albert, miembro del comité organizador del encuentro.

La educación de la Física: Tras el alumbramiento del aprendizaje

“La Cátedra de Investigación en el Aprendizaje de la Física es el grupo de investigación más importante en toda la América Latina. Está estudiando con éxito diversos aspectos de este complejo e importante campo de investigación”.

*Bruce Sherwood, Departamento de Física,
North Carolina State University*



¿Por qué una ciencia fascinante, lógica a todas luces y, por demás, *descomplicada*, complica la vida de muchos? La respuesta de (en no pocos casos) la dificultad de su aprendizaje podría radicar -particularmente- en ideas preconcebidas erróneas que no merman ni se modifican al ingresar a un curso universitario de Física. El estudio de éstas y de una serie de factores que influyen en el aprendizaje de la Física, es efectuado de manera científica por la Cátedra de Investigación Enseñanza de la Física.

Los resultados de este grupo de investigación fueron presentados en los más importantes foros internacionales de su especialidad, durante julio de 2008: La 36va. Conferencia Anual de la Sociedad Europea para la Formación de Ingenieros, SEFI 36th Annual Conference, en Dinamarca, el encuentro anual de la Asociación Americana de Profesores de Física, *American Association of Physics Teachers*, APPT, y la reunión posterior a ésta, con investigadores en la enseñanza de la Física, en Edmon, Canadá.

El Dr. Genaro Zavala, titular, acompañado del Dr. Hugo Alarcón y el Dr. Carlos Hinojosa, profesores investigadores de dicha cátedra, circunscribieron en cuatro temas sus hallazgos: el entendimiento conceptual en cursos más avanzados que los introductorios (vectores, cinemática, física para IFIS, física moderna, etcétera) los factores que influyen en el aprendizaje, la implementación de la estrategia en una institución con estructura particular y la medición del aprendizaje (al principio y al final).

¿QUÉ INFLUYE EN EL APRENDIZAJE DE LA FÍSICA?

“Investigarlo es a lo que nos estamos dedicando últimamente”, indicó el Dr. Zavala: Influye el nivel de razonamiento científico del estudiante; el promedio que obtuvo en la preparatoria; un mayor puntaje en el TOEFL; y, salvo en ciertos casos (en los estudios de mecánica sí afecta el conocimiento previo de este campo de la ciencia), el conocimiento previo no influye.

METODOLOGÍA

La razón principal de estudiar estos factores que afectan el aprendizaje es “elaborar una estrategia para inhibirlos”, afirmó el Dr. Zavala. La estructura de la Institución se conforma de muchos grupos; en otras palabras son muchos los profesores (actualmente, en el Departamento de Física, son 12 de planta y 25 de cátedra) y menos los alumnos por grupo (40 promedio); y, por ende, la necesidad metodológica de establecer tutoriales (en los que los alumnos explican a sus compañeros) debe hacerse en el salón de clase o laboratorio. “Esta estructura nos crea factores que pueden influir al aprendizaje”.

¿CUÁLES SON LAS TÉCNICAS PARA CAMBIAR ESTO?

Preguntas y actividades colaborativas guiadas. En el primer formato tienen que resolver individualmente un ejercicio (exhibido en el pizarrón), votar por la solución, discutir con el vecino y convencerlo -con argumentos- de su posición. Al volver a votar la mayoría tiene la respuesta correcta. ¿Por qué? Quien tiene la respuesta correcta posee argumentos irrefutables. En el segundo esquema el grupo, a partir de una situación específica, y la selección de la contestación, es llevado por el maestro de discusión en discusión, razonada hasta el momento en que se ubican en la solución correcta. “La idea es guiarlos para que ellos puedan encontrar sus propias respuestas. Al final, los objetivos logrados, tienen en sí un cambio conceptual”, reflexionó el profesor Zavala.

Aunque la enseñanza de la Física data de hace 30 años a nivel internacional, en el Tecnológico de Monterrey inició en 1998 como grupo de investigación y, formalmente a través de la cátedra de investigación, en el 2003. “En Monterrey no hay ninguna universidad que investigue esto. Hay esfuerzos parecidos”, afirmó el Dr. Zavala, como es el caso del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (Cinvestav) Unidad Monterrey, que se aboca a la enseñanza de la Física orientada hacia la educación básica, o la UNAM, que estimula su aspecto lúdico para que sea atractiva. “Pero investigación en la Física, sólo nosotros. Estamos haciendo brecha. En Monterrey somos, ahorita, el mejor grupo de investigación de todo México, de toda Latinoamérica”. ••f•

Proponen aprender modelos éticos similares

La Cátedra de Investigación en Ética Empresarial y Democracia participó en el Congreso de la ISBEE efectuado en Sudáfrica.

“Este congreso nos abre los ojos de cuánto podemos aprender de otros países que están en condiciones muy similares al nuestro”.

Dra. Martha Sañudo

¿Qué estrategias deben implementar las empresas de los países en vías de desarrollo, entre ellos México, para que sean consideradas socialmente responsables?, ¿cómo pueden buscar el desarrollo económico y, al mismo tiempo, el desarrollo humano de sus empleados si primero deben enfrentar otras problemáticas como la corrupción, la discriminación y la falta de infraestructura gubernamental?

Estos y otros cuestionamientos fueron abordados en el Congreso de la Sociedad Internacional de Negocios, Economía y Ética (ISBEE, por sus siglas en inglés) efectuado en Sudáfrica, en el cual la doctora Martha Sañudo, profesora titular de la Cátedra de Investigación en Ética Empresarial y Democracia, del Campus Monterrey, funge como miembro del Consejo Ejecutivo.

Es obvio, dijo la doctora Sañudo, que las empresas mexicanas tienen mucho que aprender de Estados Unidos y de Europa en materia de ética de negocios. Sin embargo, agregó, es más apropiado aprender de las estrategias que ya se han aplicado en países en vías de desarrollo, como por ejemplo en Sudáfrica, pues éstas son mucho más cercanas a la realidad de México. “Países como España, por ejemplo, parece que nos pueden aportar mucho, pero queda claro que no comparten muchos de nuestros problemas, como el grado de corrupción de las instituciones, la impunidad frente a la discriminación y la falta de personal capacitado”.

“En el continente africano varios países tienen gobiernos muy fuertes, y sus empresas paraestatales están verdaderamente involucradas con la sociedad civil. Como disciplina académica, la Ética de Negocios discute los modelos económicos que efectúa un país para llevar a cabo su economía y aborda muchas cuestiones políticas, entre ellas, el rol del gobierno frente a las empresas y las dinámicas de responsabilidad social tanto públicas como privadas”, explicó.

UN CONGRESO NO EXCLUYENTE

Como parte del consejo ejecutivo, “hemos tratado que este congreso no solo sea internacional, sino global, es decir que no solo asistan miembros de los países del primer mundo, sino que también asistan los países que no están normalmente representados en congresos internacionales. Así fue como logramos incluir a países del sureste asiático hace cua-

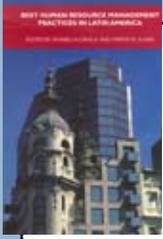


tro años en el Congreso de Melbourne; y esta vez en Ciudad del Cabo, Sudáfrica, tuvimos representantes de Zimbawe, Botswana, Nigeria, Uganda y Mozambique, entre otros”.

Esta inclusión, aseguró la doctora Sañudo, “nos abre el horizonte y nos muestra todas las coincidencias que existen entre los países en vías de desarrollo como el nuestro, que están buscando desarrollarse en el mercado competitivo pero sin descuidar la parte humanista”.

El Congreso ISBEE (www.isbee.org.mx) se realiza cada cuatro años, y el Tecnológico de Monterrey, a través de la Cátedra de Investigación en Ética Empresarial y Democracia, se hizo presente: “Lo más importante de este evento, es que nos abrió los ojos de cuánto podemos aprender de otros países que están en condiciones muy similares al nuestro”, concluyó la doctora. ••f•

Arriba. Al Congreso ISBEE en Sudáfrica asistieron representantes de Zimbawe, Botswana, Nigeria, Uganda, Mozambique, entre otros. La doctora Martha Sañudo (abajo, al centro) participó con una conferencia.



Best Human Resource Management Practices in Latin America. Dávila, A. y Elvira, M. M. (2008) (Eds.). Routledge: Oxford, Reino Unido. ISBN 978-0-415-40062-6

El libro *Best Human Resource Management Practices in Latin America*, presenta una investigación original sobre las prácticas de recursos humanos utilizadas por las compañías con mejor desempeño en América Latina (AL). “Único en su género”, contribuye al desarrollo teórico de este campo del conocimiento, por la complejidad del entorno en el que estas prácticas son administradas, indicó la Dra. Anabella Dávila, directora del Doctorado en Ciencias Administrativas, de la Escuela de Graduados en Administración de Empresas (EGADE) y autora de la publicación, junto a Marta M. Elvira, del Lexington College.

“Gracias a la investigación de muchos colegas y académicos, estamos descubriendo lo que funciona en AL y haciendo propuestas innovadoras para la competitividad de los modelos de

administración del recurso humano”; esto con base en el método de estudio de casos aplicado en países latinoamericanos como Colombia, Brasil, Chile, Argentina, México, y Centroamérica, comentó la autora.

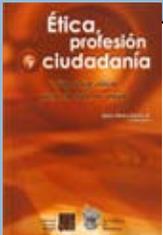
EL MERCADO

Los modelos tradicionales de administración de recursos humanos no aplican en las nuevas empresas que han estado surgiendo desde la década de los 80; en consecuencia, las empresas intensivas en conocimiento (de *software*, alta investigación en tecnología, centros de investigación, etc.) requieren otros patrones. ¿Cómo medir el desempeño de un trabajador que produce conocimiento? Su contribución no es tangible en relación a un objeto, sino a un servicio. A través del proceso de investigación que culminó en el libro “descubrimos que una de las empresas que lo hace muy bien, tiene múltiples sistemas de evaluación de desempeño, con características de integración organizacional, para poder dar al trabajador una retribución justa a su trabajo, con base en la medición de la contribución del valor que genera para su empresa. Es un estudio muy interesante porque el reto de esos

sistemas es cómo alinear el desempeño de estos individuos al desempeño organizacional, y eso no hay en una empresa de manufactura”, agregó la Dra. Dávila.

Otros análisis del libro versan sobre los problemas de las empresas con la comunidad y cómo han sido manejados; las empresas de alto riesgo con prácticas muy seguras; las formas en que lidian con la inestabilidad social; cómo las multinacionales han tenido éxito para recabar talento local. Para esto los coautores seleccionaron, ya sea una práctica de recursos humanos para su investigación a profundidad, o todo el sistema de recursos humanos dentro del contexto organizacional y social particular de la región.

El libro está dirigido a un público especialista y forma parte de un programa de investigación tripartita cuyo primer producto fue *Managing Human Resources in Latin America: an Agenda for International Leaders* (ver *Transferencia* 72, Notas Generales); y se tiene ya el contrato para el tercero. ••f•



Ética, profesión y ciudadanía. Una ética cívica para la vida en común. García, D. E. (2008) (Coord.). Porrúa: D.F., México. ISBN 978-970-07-7763-4

Este libro da continuidad a las reflexiones hechas previamente en el libro *Ética, persona y sociedad. Una ética para la vida* (de los mismos autores) que, en este caso, sumerge al lector en la vida cotidiana y lo lleva a enmarcar los problemas rutinarios que ésta le presenta, en la escena pública, específicamente en los espacios profesionales y cívicos.

Es en estos espacios donde el individuo (profesional) centra su vida y en donde la ética, por muy extraño que parezca, deberá estar inmersa. Es necesario que además de las herramientas teóricas y técnicas propias de su profesión, tenga un pensamiento crítico para no renunciar a “la búsqueda incansable y honesta de

la verdad, de la justicia, de lo bello, de lo bueno y de lo que es justo”, búsqueda que es tan necesaria en una sociedad que vive tiempos un tanto oscuros.

El libro no intenta ser un decálogo o recetario de lo que se debe o no hacer en situaciones de toma de decisiones; aboca al lector a meditar crítica y reflexivamente acerca de problemáticas diversas y, en ocasiones, cotidianas, para que pueda por sí mismo solucionarlas. Las reflexiones de este libro están respaldadas por académicos e investigadores especialistas en su profesión y, además, con reconocimiento en la labor que realizan.

Finalmente esta obra tiene como propósito ulterior “despertar en el lector la capacidad de discernimiento ético, una conciencia social más comprometida y el ánimo de construir una sociedad justa, solidaria y esperanzadora”. ••f•

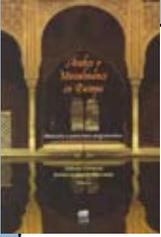
Distinguido lector:

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!



Árabes y musulmanes en Europa. Historia y procesos migratorios.
Zeraoui, Z. y Marín, R. (2006) (Eds.) Universidad de Costa Rica: Costa Rica. ISBN:9968-936-58-8

La presencia del Islam en Europa data del siglo VIII cuando los musulmanes conquistaron la Península Ibérica y posteriormente Sicilia y el sur de Italia. Los musulmanes dejaron desde entonces un marcado legado cultural en Occidente. Los contactos de Europa con los árabes y musulmanes de la cuenca del Mediterráneo y de otros lugares de Asia y África se intensificaron en los siglos siguientes cuando Europa se expandió al resto del mundo. Después de la experiencia colonial, muchos árabes y musulmanes iniciaron un proceso constante de migración hacia Europa, siempre con la esperanza de encontrar en los países anfitriones mejores condiciones de vida, salud y trabajo.

Este libro estudia la presencia de árabes y musulmanes en Europa, la historia y los procesos migratorios. Empieza con dos estudios críticos y detallados de los inmigrantes magrebíes a Francia. Luego de un capítulo que estudia la presencia del Islam y el legado cultural islámico, en especial en la Península Ibérica, pasa a analizar una importante discusión que desde hace siglos ha tenido lugar entre los musulmanes, de si es conveniente que un musulmán viva en tierras no musulmanas, o si debe trasladarse a una región donde se practique el Islam. Los capítulos siguientes analizan con detalle la presencia de musulmanes (de diferentes grupos étnicos como árabes, turcos, pakistaníes, indios, etc.) en distintos países europeos, con especial énfasis en Holanda, Alemania, Inglaterra y Francia.

La migración se está convirtiendo en una de las problemáticas más serias de inicio del siglo XXI por el tamaño de los movimientos humanos que afectan a los países subdesarrollados como a los

desarrollados, explica Zidane Zeraoui, profesor del Campus Monterrey y editor, junto con Roberto Marín Guzmán, profesor de la Universidad de Costa Rica, del libro "Árabes y musulmanes en Europa. Historia y procesos migratorios". "En la medida que México conoce también la misma problemática es interesante entender el fenómeno en otras regiones, y este libro es el primero publicado en México sobre la presencia de árabes y musulmanes en Europa", expresó.

La obra significó la colaboración entre el Tecnológico de Monterrey y la Universidad de Costa Rica y analiza la presencia de musulmanes (de diferentes grupos étnicos) en distintos países europeos, como Holanda, Alemania, Inglaterra y Francia. **f*

(Con información de Agencia Informativa y Programa Editorial)



La Reforma del Estado. Experiencia mexicana y comparada en las entidades federativas.
Torres-Estrada, P. R. y Barceló-Rojas, D. A. (2008) (Comp.). México: Porrúa. ISBN:978-970-07-7696-5

Este libro, escrito por el Dr. Pedro Rubén Torres Estrada, director de Área de Derecho y Análisis Político de la Escuela de Graduados en Administración Pública y Política Pública (EGAP) del Tecnológico de Monterrey y el Dr. Daniel Armando Barceló Rojas, investigador asociado "C" en el Instituto de Investigaciones Jurídicas de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), compila artículos de especialistas de otros sistemas jurídicos y políticos del mundo, donde se muestra cómo los entes subnacionales pueden ser importantes laboratorios en los estados descentralizados y punta de lanza para la creación de nuevas instituciones, así como para la implementación de nuevas políticas públicas que puedan servir como referencia a otras entidades federativas e, incluso, un modelo de institución o de acción pública que pueda ser seguido por el Estado en su conjunto.

Fundamentado en un estudio de las reformas políticas que se han implementado en el mundo a través del tiempo, se crea esta síntesis que plantea preguntas como ¿dónde estamos?, ¿quiénes tienen la responsabilidad de crear las reformas?, y sobre todo ¿qué nos hace falta para llevarlas a cabo?, y se abre la posibilidad de debate sobre la Reforma del Estado, enfocándose en las entidades federativas. Es así como se plantea la posibilidad de dirigir la consolidación democrática del país a través de cambios en las estructuras locales y aprovechar una de las bondades del federalismo, "que los estados sean los laboratorios de las nuevas instituciones democráticas nacionales", partiendo de esto, se logrará también modificar las estructuras federales.

En torno a la Reforma del Estado en México, debe señalarse que todavía no se han abordado expresamente a los estados y municipios, por ello, en la EGAP, el Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM y la Suprema Corte de Justicia de la Nación (SCJN) se dieron a la tarea de organizar el *Seminario Internacional sobre la Reforma del Estado en las Entidades Federativas. La Experiencia Mexicana y Comparada*, a partir del cuál se realizó este trabajo.

Esta compilación está basada en tres vertientes (derivadas de las mesas de trabajo): la primera tiene una gran carga política, sobre todo desde el punto de vista del control del poder en los estados de la República; la segunda presenta una propuesta de reforma en la materia judicial, penitenciaria y de protección de los derechos humanos en los estados de la federación; y la tercera viene a exponer propuestas sobre las nuevas formas de entender y descentralizar el poder político y las políticas públicas en Alemania, Argentina, Estados Unidos, Italia y, por supuesto, México.

Gracias a la colaboración del Dr. Héctor Fix-Fierro, el maestro César de Jesús Molina Suárez y el Dr. Bernardo González-Aréchiga, así como a la Cátedra de Investigación Estado de Derecho, se cristalizó la celebración del seminario y la publicación de este trabajo que aporta ideas y modelos claros y aplicables que ayudan a consolidar instituciones propias de un verdadero Estado Constitucional de Derecho, pero ahora, en las democracias locales. **f*

Conecta CEDIA a alumnos con la industria

El Centro para el Desarrollo de la Industria Aeroespacial del Estado de Nuevo León cumple un año de haberse creado y ha logrado vincular a estudiantes con las empresas aéreas más prestigias.

A un año de su creación, el Centro para el Desarrollo de la Industria Aeroespacial del Estado de Nuevo León, CEDIA, ha generado un alto impacto académico dentro del Campus Monterrey. Así lo aseguró el Ing. Luis Cabeza, director de dicho centro, el cual está basado en un modelo de triple hélice, es decir, que suma los esfuerzos del sector educativo, el gobierno y la industria.

Actualmente, gracias al esfuerzo compartido, más de cien estudiantes del Tecnológico de Monterrey han participado en las actividades del CEDIA, muchos de los cuales han realizado estancias en las más grandes compañías aéreas. Además, en un año de trabajo se han generado siete tesis y una disertación doctoral, y varios ex alumnos ya se encuentran trabajando en las empresas aeroespaciales más reconocidas a nivel mundial, como Boeing, Airbus y Bombardier.

VÍNCULOS INDUSTRIALES

Uno de los propósitos centrales -y que constituye la primera fase del CEDIA- es conectar a los alumnos con la industria para que, al concluir sus estudios, estén mejor preparados y puedan integrarse con mayor rapidez al sector aeroespacial, por ello “hemos empezado una serie de ejercicios con los estudiantes en los que tratamos de recrear un ambiente industrial real”, dijo el ingeniero Cabeza. (Ver sección Posgrado, página 20).

En muchas ocasiones, agregó, se puede tener un mal entendimiento de las cosas, pues “se piensa que la estrella de este ejercicio es la avioneta RV-10 que está en construcción, sin embargo, dicha avioneta es sólo un proceso, una excusa para entrenar a los estudiantes, que son nuestras verdaderas estrellas”.

“Estamos procurando que los alumnos adquieran las habilidades técnicas, pero también que tengan los vínculos con el área industrial, con las verificaciones de calidad y con el entendimiento de la problemática nacional e internacional. Y queremos captar aún más alumnos que estén interesados en estudiar nuevos diseños de aviones, nuevas fuentes de energía, nuevos materiales”.

Como parte de la segunda fase que está actualmente en proceso, el CEDIA está realizando el diagnóstico de seis empresas. La idea es evaluar las diferentes áreas funcionales de dichas empresas (sean o no proveedoras actuales en la industria aeroespacial) para conocer su posición competitiva, sus indicadores de productividad y sus factores clave de éxito en las distintas áreas. También se ofrecen servicios de consultoría para mejorar los procesos de las empresas con el fin de aumentar la competitividad y asegurar la satisfacción de los requerimientos particulares de la industria aeroespacial.



CEDIA

Plan de acción

Fase 0:

Dar a conocer el concepto del CEDIA a la comunidad.

Fase 1:

Establecer la vinculación con las empresas.

Fase 2:

Generar prediagnóstico de las empresas y propuestas de mejora.

Fase 3:

Ayudar a las empresas en su proceso de certificaciones, incluyendo Nadcap.

CEDIA

Ing. Luis V. Cabeza

Correo: lcabeza@itesm.mx

www.cedianl.org

En la tercera fase, el centro ofrecerá asesoría y capacitación a las empresas en los procesos de certificaciones de la industria aeroespacial, con el objetivo de que obtengan las exitosas certificaciones AS-9100 y NADCAP.

Mencionó que, para incentivar el desarrollo de los nuevos proveedores, se trabajará en conjunto con la Cátedra de Investigación en Máquinas Inteligentes, coordinada por el doctor Ciro Rodríguez, para vincular todos los procesos de manufactura y que se realicen investigaciones de ingeniería avanzada. ••f•

Tecnológico de Monterrey y España Compartirán proyectos de investigación

Un motivo muy grande detonó el nuevo convenio entre el Tecnológico de Monterrey y el gobierno de España: la voluntad de compartir y dialogar. Por ello, el pasado 6 de agosto ambas partes firmaron un acuerdo a través del cual realizarán proyectos conjuntos, compartirán equipos de investigación, promoverán el intercambio de investigadores y organizarán talleres de trabajo, encuentros y foros de discusión, principalmente en las áreas de Biotecnología y Tecnologías de Información.

María Teresa Fernández de la Vega Sanz, vicepresidenta primera del Gobierno Español, firmó como testigo de honor, al igual que el doctor Rafael Rangel Sostmann, rector del Tecnológico de Monterrey, y Don Carmelo Angulo Barturen, embajador de España en México.

“Para nosotros, este convenio representa una oportunidad de aprender y de aprovechar la experiencia de España y sus esfuerzos por impulsar la economía del conocimiento”, dijo el doctor Rangel, quien agregó que la relación del Tecnológico de Monterrey con instituciones educativas españolas, principalmente enfocadas en el área de humanidades, se viene a enriquecer con esta propuesta para ampliarla hacia las áreas de investigación y desarrollo tecnológico, y complementarla con los proyectos de capacitación con empresas de ese país como Telefónica, el Grupo Mondragón y el Grupo Financiero BBVA, entre otras.

Gracias al convenio, el Tecnológico de Monterrey podría sumar unos 10 millones de dólares anuales a su presupuesto para investigación, ya que le permitirá concursar por los fondos de la Comunidad Económica Europea para proyectos de investigación y tecnología.

ESPÍRITU EMPRENDEDOR

Doña María Teresa Fernández de la Vega Sanz destacó el impacto que le causó una de las frases que utiliza el Tecnológico de Monterrey en su sitio web: “Un emprendedor hace realidad sus ideas”.

“[Es] un lema impactante que podemos considerar casi una declaración de fe en la capacidad del ser humano para construir un mundo mejor y ser el dueño de su propio destino; en el progreso, en el avance del conocimiento y las ideas como motor del desarrollo económico, político y social”, dijo.

La Vicepresidenta de España también comentó que los centros de investigación que tiene la Institución “tienen mucho que ver con que la ciudad de Monterrey sea una zona estratégica para iniciativas e inversiones internacionales”.



ACCIONES PARALELAS

Proyectos que desarrollarán, en conjunto, el Tecnológico de Monterrey y el gobierno de España:

Biotecnología

- Estudio de biomoléculas presentes en plantas y alimentos con propiedades terapéuticas.
- Desarrollo y optimización de nuevos productos y procesos alimentarios.
- Bioingeniería de procesos de diseño, optimización y escalado de los procesos necesarios para masificar la producción de un bien o servicio biotecnológico.
- Mejora molecular de agro cultivos con especial referencia a biocombustibles, alimentos funcionales y suplementos alimentarios de origen vegetal.

Tecnologías de la Información y Comunicaciones

- Ciberseguridad.
- Ingeniería de Software.
- Accesibilidad tecnológica para comunidades con menores oportunidades.
- Bioingeniería de sensores MEMS (Micro-Electro-Mechanical-Systems) enfocados a aplicaciones de salud.
- Telecomunicaciones, con enfoque en redes inalámbricas, cómputo y aplicaciones en telemedicina.
- Sistemas inteligentes para la solución de problemas en automatización, logística y salud.

PROGRAMAS Y PROYECTOS

El doctor Carlos Cruz, rector de Innovación y Desarrollo Institucional, quien dará seguimiento a los acuerdos del convenio por parte del Tecnológico de Monterrey, detalló que para las áreas de Biotecnología y Tecnologías de Información se organizarán los programas de posgrado y se van a preparar proyectos conjuntos con equipos de investigación de ambos países.

Adicionalmente se acordó promover el intercambio de experiencias y de empresas entre los centros y parques tecnológicos españoles que se relacionen de manera directa con la Red de Incubadoras y Parques Tecnológicos del Tecnológico de Monterrey. Esta alianza se realizará con los parques científicos de Barcelona y Madrid, La Salle Innovation Park (Barcelona) y los parques de Andalucía, Huesca y San Sebastián (Bilbao). ••f•

(Con información de Agencia Informativa)

Crean nuevo Doctorado en Ciencias Administrativas

Romper modelos tradicionales y proponer esquemas innovadores de administración para lograr la competitividad de las empresas, son ya logros que está ofreciendo el nuevo Doctorado en Ciencias Administrativas, DCA, de la Escuela de Negocios, del Campus Monterrey. La primera generación, compuesta de 13 estudiantes, arrancó en agosto de 2008, bajo la dirección de la Dra. Anabella Dávila.

El DCA es un doctorado directo, y esta constitución en los programas académicos “no es común en las áreas administrativas”, afirmó la Dra. Dávila, las cuales siguen tradiciones muy fuertes, escolarizadas, en donde la persona debe tener, escalonadamente, los grados de licenciatura y maestría para obtener un doctorado. De hecho “la mayoría de las universidades así ofrecen sus doctorados en administración. Nuestro aporte es que estamos formando investigadores desde que ingresan con licenciatura”.

El DCA tiene especialidades derivadas de la Misión 2015 del Tecnológico de Monterrey y, además, está “alineado a las cátedras de investigación, de tal manera que estamos formando grupos de investigadores”, explicó la Dra. Dávila. Los futuros estudiantes, previo un estricto control de admisión, “ofrecen sus ideas a la cátedra de investigación de su elección (de la Escuela de Negocios), se da un mutuo enriquecimiento, y los postulantes son aceptados por el grupo de investigadores. Finalmente, el alumno es admitido por tres instancias: la administrativa, la académica y la de investigación”.

El DCA facilita la estructura para que las contribuciones intelectuales resultantes, definidas por cada cátedra y curso de especialidad, tengan calidad internacional al mismo tiempo que el espacio para el desarrollo del estudiante. En esta línea, dispone de recursos para apoyar a quienes sean invitados o seleccionados para la presentación de sus ponencias en foros internacionales.

El plan de estudios, estructurado para concluirse en cuatro años como estudiante de tiempo completo, está conformado en tres partes: cursos básicos de especialidad, cursos avanzados de especialidad y cursos de investigación. La primera y segunda parte del programa permiten al estudiante adentrarse en el campo del conocimiento de las ciencias administrativas, explicó la Lic. Argelia Encinas, coordinadora administrativa del DCA.

LA ADMINISTRACIÓN ¿PRAGMATISMO O CIENCIA?

Tradicionalmente, la Administración está rodeada de una idea de pragmatismo. Sin embargo, esta practicidad se deriva de modelos científicos -basados en un método robusto que concluye en el desarrollo de formas de pensamiento- los cuales,



Ingreso en enero 2009

Fechas para entregar papelería completa
Primera fecha límite: 30 de octubre de 2008
Segunda fecha límite: 16 de noviembre de 2008
Tercera fecha límite: 15 de diciembre de 2008

Áreas de Especialización

- Emprendimiento
- Nuevos Modelos de Negocio y Competitividad en los Negocios
- Liderazgo y Comportamiento Organizacional
- Estrategia de Negocios

traducidos a la praxis, ofrecen una solución a diversos fenómenos o problemática de la empresa. “Nos proponemos que la ciencia esté orientada a servir al desarrollo de la sociedad”, manifestó la titular del programa.

Los profesores del DCA poseen altas credenciales académicas, y “les estamos poniendo en frente alumnos competitivos, que obtuvieron los mejores promedios en la Prueba de Admisión a Estudios de Posgrado (PAEP) y en sus carreras; tienen, por demás, habilidades intelectuales demostradas. Para mis colegas, tanto de la EGADE como internacionales, va a constituir un placer y un reto enseñarles.”

¿POR QUÉ ES FUNDAMENTAL EL ESTUDIO DE ESTA CIENCIA A NIVEL DOCTORAL?

“Estamos viviendo un momento interesante en la industrialización de América Latina, por la apertura de muchas empresas y la entrada de multinacionales. La globalización nos ha puesto un estándar muy alto, las empresas requieren ser competitivas y los modelos de administración que estamos usando deben ser objetivos para ofrecer otros que nos lleven a la vanguardia. Estamos en el tiempo preciso para ello. Todos se lo cuestionan: consultores y ejecutivos, reflexionan sobre la necesidad de ‘algo que me dé herramientas para la toma de decisiones más efectiva’. Necesitamos innovar en procesos y modelos de administración y es lo que estamos ofreciendo”, concluyó la Dra. Anabella Dávila. ••f•

“Investigar no es un trabajo, sino un placer”

El Sistema Nacional de Investigadores otorga la máxima categoría (Nivel III) a dos profesores del Campus Monterrey.

Uno analiza los flujos, el contenido, la estructura y las características de los mensajes audiovisuales. Otro realiza estudios sobre la luz y desarrolla sistemas láser que puedan ser una herramienta invaluable para la industria. Para ambos, investigar es una pasión que se convierte en un trabajo diario. En ese sentido, coinciden, sí representa un gran esfuerzo y, por otro lado, significa hacer lo que más les gusta; por ello “investigar no es en realidad un trabajo, sino un placer”.

Los doctores José Carlos Lozano y Julio César Gutiérrez, profesores investigadores del Campus Monterrey, quienes el pasado 2 de septiembre obtuvieron el máximo nivel que otorga el Sistema Nacional de Investigadores (SNI) a sus miembros, afirmaron que la vocación y el gusto por lo que un individuo hace es el punto de partida para poder desempeñar exitosamente cualquier actividad. Alcanzar el nivel III del SNI es una consecuencia de un empeño y dedicación constante.

“Para ser investigador y alcanzar una consolidación, te tiene que apasionar de manera absoluta lo que haces: que lo disfrutes, que te entregues, que te llene vocacionalmente, pues sin eso no se puede avanzar. Sin embargo, eso no sería suficiente si no se cuenta con los apoyos y los medios para poder realizar investigación de alto nivel y, en ese sentido, el Tecnológico de Monterrey nos ha permitido [a los investigadores] poder consolidarnos y llegar alto en nuestro desarrollo”, dijo el Dr. Lozano, director del Centro de Investigación en Comunicación e Información.

Alcanzar el nivel III del SNI “es consecuencia del trabajo diario, y de que estamos en una Institución que fomenta la investigación. Personalmente, trabajé en esa dirección. Si la institución pone un entorno adecuado y el investigador está motivado, las cosas se dan”, aseguró el Dr. Gutiérrez, quien dirige el Centro de Óptica.

EL RETO ES MAYOR

Obtener esta distinción representa, para ambos profesores, un compromiso más grande que les demandará una mayor productividad científica y liderar en la formación de recursos humanos que tengan el potencial para convertirse, a su vez, en investigadores de alto rendimiento.

“Con esto se incrementa el compromiso de hacer contribuciones más sólidas a la investigación del país”, afirmó el doctor Lozano. “Cada nivel del SNI exige mucha productividad, pero el nivel III, por ser el más alto dentro del sistema, exige que las contribuciones sean aún más consolidadas, y que seamos líderes en la formación de recursos humanos”.



“Esta distinción implica que mucha gente se fije en nosotros; la universidad misma espera mucho de nosotros. Los SNI III de cierta manera representan a la institución en algunos comités que son exclusivos para investigadores de este nivel, como comisiones dictaminadoras, lo cual también es muy bueno para el Tecnológico de Monterrey, porque es importante que también tengamos presencia a ese nivel”, agregó el doctor Gutiérrez.

INVESTIGACIÓN COLABORATIVA

Para el doctor Lozano, “la visión del Tecnológico de Monterrey no es individualista, aquí el objetivo es que la investigación se haga en forma grupal y de una manera muy balanceada. Por eso, las cátedras de investigación han sido fundamentales, pues nos han dado los elementos -humanos, económicos, bibliográficos y de congresos- sin los cuales es muy difícil lograr la maduración y la consolidación que se requiere para poder entrar al nivel III del SNI”.

“Éste es un reconocimiento, de los pares de colegas nacionales, por lo tanto, mientras más se dé la interacción del Campus Monterrey con otras universidades nacionales, todo este tipo de nombramientos van a empezar a fluir. Ésa es la fórmula ideal para poder avanzar de una manera más sustantiva en la investigación científica. Le está funcionando al Tecnológico de Monterrey y nos está funcionando a nosotros. Creo que en los siguientes años más gente va a ir subiendo de nivel”, opinó el doctor Gutiérrez.

El nombramiento de los doctores José Carlos Lozano y Julio César Gutiérrez -miembros también de la Academia Mexicana de Ciencias- entrará en vigor a partir del 1° de enero de 2009 y tendrá una vigencia de cinco años. Con ellos sumarán cuatro los profesores del Campus Monterrey (de los 120 adscritos al SNI) que ostentan el nivel III: la máxima distinción. ••f•

Arriba. Los doctores José Carlos Lozano y Julio César Gutiérrez obtuvieron la máxima distinción que otorga el Sistema Nacional de Investigadores.

Tecnológico de Monterrey presenta “El diseño de un auto mexicano”

En Detroit, ante los gigantes automotrices del mundo

México es el primer productor y exportador de vehículos automotrices en América Latina y, a nivel mundial, ocupa el décimo lugar. Históricamente en el país se han ensamblado vehículos sin participar de lleno en el proceso de diseño, y ninguna universidad ha fabricado vehículos para la producción masiva. Esta situación está siendo revertida por el grupo de estudiantes y profesores que conforman el proyecto Car-Tec del Campus Monterrey cuyos resultados parciales, presentados en la categoría de Póster, merecieron los dos reconocimientos otorgados a los dos mejores trabajos (en esta categoría), en el 2008 PACE Anual Forum, celebrado el pasado julio en Detroit, Michigan, Estados Unidos.

EL PROYECTO: DEL ENSAMBLAJE AL DISEÑO Y PRODUCCIÓN AUTOMOVILÍSTICA

Concebido como un proyecto insignia del Campus Monterrey -avalado por el Rector de la Zona Metropolitana de Monterrey, Dr. Alberto Bustani Adem- se enfoca en “integrar las diferentes áreas académicas que ofrece la Institución (diseño industrial, mecánica, mecatrónica, electrónica, manufactura) en un solo proyecto ambicioso y complejo al tratarse de un vehículo completo en el que se tienen que considerar cuestiones de seguridad, de electrónica, las luces, la ergonomía, el interior, exterior, cómo se va a ver, en definitiva contemplar la estética y el aspecto ingenieril”, comentó el Ing. Pedro Orta, profesor investigador de la Cátedra de Investigación en Ingeniería Automotriz, entidad que da soporte a este grupo.

El investigador agregó que en México “no se diseñan carros. Regularmente los diseños vienen de fuera y en México se ensamblan. Pero trabajar desde el concepto total, hasta la manufactura es en lo que el grupo está siendo pionero”.

TRABAJO COLABORATIVO

La industria automotriz está inmersa y trabaja en la globalización. Car-Tec, aunque centra la mayor parte del trabajo en el Campus Monterrey, investiga en conjunto con la Universidad Tecnológica de Virginia (Virginia Tech), comparte y discute avances a través de videoconferencias, citas electrónicas y sesiones virtuales. El grupo líder, en el caso de la Institución, se conforma por estudiantes de maestría quienes fungen -cada uno según su especialidad y rol en el equipo- como coordinadores de estudiantes de profesional que, en total, suman aproximadamente 40 alumnos (cada semestre) como parte del equipo.

TRAYECTORIA

Inicialmente propuesto como un vehículo para una mujer empresaria, de tecnología híbrida, compacto y fácil de manejar, refiere Alejandro Romero, estudiante de la Maestría en Sistemas de Manufactura, MSM, se reflexionó en que no había base de conocimiento alguna (en integración de un vehí-



culo híbrido), que se debía primero saber cómo se comporta un vehículo en dinámica. Dado que “la forma más fácil es haciéndolo de gasolina, estamos en ese estado, en fabricar un carro común y corriente con motor de gasolina. Ese carro va a ir avanzando de tecnología, a un carro de alcohol (que es una tecnología superior) y empezar a trabajar con la transmisión variable para después retomar el objetivo inicial de un vehículo híbrido”, complementó Óscar Saldierna, estudiante de MSM. En este semestre de agosto-diciembre 2008 se pretende tener el prototipo funcionando.

El semestre enero-mayo de 2008 se trabajó en la suspensión, en el diseño de la dinámica completa del vehículo, que sirviera conforme a los parámetros de *confort*, a diseñar el interior que empatara con la seguridad y ergonomía (esto no cambia). El trabajo se ha realizado casi todo en simulación y diseño virtual y físicamente lo que se construyó es un *back up* para ergonomía. El motor está montado bajo una estructura para hacer pruebas, y ya funciona. En agosto el grupo ensambló las partes físicas del carro y modeló la herramienta para poder fabricarlo.

PACE Y EL RECONOCIMIENTO

PACE, sigla en inglés de Partners for the Advancement of CAD/CAM/CAE Education), es un programa conformado por General Motors (GM), Sun Microsystems, Unigraphics y EDS (Electronic Data Systems) (ver *Transferencia*, No. 56, octubre de 2001), que brinda apoyo (software, herramientas, capacitación) a un grupo de selectas universidades alrededor del mundo, para proyectos automotrices.

En dicho foro, los estudiantes -cuyos trabajos fueron previamente enviados y aceptados- presentan los resultados de sus investigaciones; en el caso de la categoría Póster, en la que dos de los trabajos expuestos merecieron los dos reconocimientos de este año, a los dos mejores trabajos, “éstos deben

mostrar lo que se hace en el proyecto, dar suficiente información general (contexto) de ingeniería, sin caer en excesos, porque la muestra es abierta al público. Mientras que los artículos son expuestos ante público científico”, compartió Óscar.

¿Por qué ganaron? El proyecto “es bastante complejo y lo estamos haciendo básicamente en la Institución, con ayuda de Virginia Tech; en contraparte se presentaron proyectos, como el de un carro de carrera, apoyado en 20 universidades. Nuestro mérito es diseñar un carro completo para ser producido, con la participación de dos universidades: en el Tecnológico de Monterrey nos estamos encargando de la integración del vehículo mientras que Virginia Tech se encarga de los componentes, por ejemplo, de la suspensión del vehículo.

UNA EXPERIENCIA DE DISEÑO Y DE INGENIERÍA

Así, el Dr. Horacio Ahuett recreó el significado de la participación de los alumnos; Para Alejandro “la idea es colaborar, a distancia, con gente de otros países, porque la industria automotriz es global: una parte viene de México, otra de China, lo ensamblan en Corea. “Un gran reto”, expresaron Elvira Balderas, estudiante de la Maestría en Diseño Industrial (MDL) y Ana Gómez (MSM): “no es lo mismo diseñar un producto donde solo una parte del usuario interactúa con él, implica tomar en cuenta la ergonomía completa del usuario, y factores como el alcance de los controles, la seguridad de los pasajeros y su comodidad. El desafío es crear una experiencia agradable del acto de conducir un vehículo, siguiendo los estándares de la Society of Automotive Engineering, SAE, la ergonomía, la fiabilidad del concepto y los limitantes que dicta la ingeniería”, manifestó Elvira.

Para Ana, es “muy interesante ver cómo ha evolucionado: de un diseño a hacerlo realidad”, mientras que, los 10 años previos en la industria automotriz de Óscar lo llevan a afirmar que “ésta sí es una oportunidad interesante pues se puede trabajar en todo el vehículo completo y ver cómo de la nada se va juntando todo y se hace el producto final”.

“Esta tecnología nos permite crear escenarios virtuales que hacen posible simular la producción de mecanismos complejos y su funcionalidad, pero sobre todo hace posible que en nuestro país avancemos hacia una nueva etapa de desarrollo. Se está demostrando que en México podemos hacer diseño”, acotó el Ing. Orta.

“Es una gran experiencia que los estudiantes participen como si fuera una empresa OEM (Fabricante de equipo original, por sus siglas en inglés). Es un orgullo contar con mucho talento en diseño automotriz en nuestros estudiantes”, concluyó el Dr. Ricardo A. Ramírez Mendoza, profesor titular de la Cátedra de Investigación en Ingeniería Automotriz. ••f•

EQUIPO CAR-TEC 2008

Nombre	Maestría	Área de investigación
Oscar Saldierna	MSM	Tren de potencia, integración, exterior
Alejandro Romero	MSM	Motor, Frenos
Ricardo Garza	MSM	Estructura, Integración
Elvira Balderas	MDL	Diseño interior, Ergonomía
Ana G. Gómez	MSM	Manufactura
Mario Quant	MSM	Suspensión
Andrés Villafuerte	IMT	Red CAN

Profesora de la EGADE gana convocatoria para lograr Convergencia de medios en pos del beneficio social

En la actualidad, el acudir a una clínica pública del sector salud puede representar toda una odisea. Largas filas, expedientes clínicos extraviados, lentitud en trámites y horas y horas de tiempo mal invertido podrían pasar a la historia con el desarrollo de un modelo (sistema) que utilizará las más nuevas tecnologías en medios en cuanto a telecomunicaciones, Internet y multimedia.

Esta es la propuesta de la Dra. Martha Corrales Estrada, profesora de la Escuela de Graduados en Dirección y Administración de Empresas (EGADE), y ganadora de la Convocatoria de Apoyo Complementario a Investigadores en Proceso de Consolidación (SNI 1) 2008-2009 del Conacyt, con la que obtuvo un monto de 100 mil pesos destinados al estudio de la convergencia de medios en los sectores salud y educación.

A partir de (lo que será) una base inteligente de salud se busca acercar a los derechohabientes a una atención eficaz, sencilla y personalizada y tener acceso a sus ECE (Expedientes Clínicos Electrónicos) mediante una red que podrá llegar a instituciones de salud, laboratorios, empresas farmacéuticas, médicos, pacientes, enfermeras, aseguradoras y gobierno.

Este mismo sistema también beneficiará al sector educativo a través de los CCA (Centros Comunitarios de Aprendizaje) al evolucionar y hacer accesible la educación a regiones marginadas y dispersas del país y facilitar la gestión, coordinación, comunicación y colaboración entre poblaciones de estudiantes. Lo anterior se realizará a través de dispositivos móviles que transporten la educación a regiones que no cuentan con profesores e infraestructura, es decir, la meta es abrir la posibilidad de transferir un modelo educativo acorde a las necesidades de cada región mediante modelos franquiciables.

Estos modelos “además de comunicar, permitirán garantizar la creación de valor para el sector al que ofrecen su propuesta, no exclusivamente en el ámbito económico para el aseguramiento del desarrollo regional, sino que incorporen prácticas que aseguren su sustentabilidad y una mejor calidad de vida para la sociedad en conjunto, lo que consolida su permanencia en la comunidad a la que apoyan”, afirmó la Dra. Corrales.

Este estudio se fundamenta en que las empresas de telecomunicaciones desarrollen sus capacidades para que puedan transmitir -a regiones menos favorecidas- sus prácticas, conocimientos y acceso a la información mediante imágenes, videos, voz y datos por medio de telcos (grandes empresas de telecomunicaciones), medios e industrias y el uso de la banda ancha para lograrlo. Aunado a lo anterior se busca crear un análisis de los factores que impulsan o inhiben las telecomunicaciones en el país. ••f•

Analizarán los avances de la innovación tecnológica

Con el objetivo de diseminar y discutir los adelantos de la innovación tecnológica entre la academia y la industria, y de fomentar el uso de metodologías efectivas de creatividad e innovación, este mes se efectuará el Tercer Congreso Iberoamericano de Innovación Tecnológica, organizado por la Asociación Mexicana de Triz (Ametriz), en la ciudad de Guadalajara, del 8 al 11 de octubre.

Por parte del Tecnológico de Monterrey, el doctor Noel León Rovira, profesor titular de la Cátedra de Investigación en Creatividad, Inventiva e Innovación en Ingeniería, y presidente de la Ametriz, será uno de los conferencistas invitados (*keynote speaker*) a este congreso, que se realizará en el marco de la Semana Internacional del Conocimiento, Innovación y Alta Tecnología.

“Entre las metodologías que serán detalladas en el evento destacan Triz y el llamado Pensamiento Lateral, las cuales permiten mejorar notablemente la capacidad inventiva para la solución de problemas. Esto resulta en mejoras en el desarrollo de procesos, productos y servicios”, indicó el doctor León Rovira tras mencionar que la edición pasada de este congreso se efectuó en Monterrey.

Entre otros conferencistas confirmados se encuentran Darrell L. Mann, presidente de la Asociación Europea de Triz; Randall Marín, ingeniero de Pruebas Senior en Intel Costa Rica; Jack Hipple, director de Innovación-Triz Associates; Zinovoy Royzen, fundador de Triz Consulting Inc; y Andrew Brown Jr, director ejecutivo y tecnólogo en jefe de Delphi Corp, entre otros.

¿QUÉ ES TRIZ?

Las siglas Triz vienen del acrónimo ruso *Teoriya Reshenya Izbretatelsky Zadach*, que significa Teoría para la Resolución de Problemas Inventivos. Este método fue desarrollado a partir de 1946 por Genrich Altshuller y sus colegas en la extinta Unión Soviética.

Comenzó con la hipótesis de que existen principios universales de invención que son la base para las innovaciones creativas y avances tecnológicos. Triz nos permite, en pocas palabras, crear de manera innovadora, práctica, sencilla y rápida.

Con ello, se puede: a) Simplificar técnicamente los productos y los procesos, ganando en costos, fiabilidad y vida media; b) Resolver conflictos y contradicciones técnicas sin necesidad de soluciones intermedias ni de optimización del compromiso; c) Concebir de forma rápida las próximas generaciones de productos y procesos; d) Reducir el ciclo de desarrollo partiendo inicialmente de un concepto correcto. ••f•

Mayor información en www.ametriz.com

“Energía: Dilema financiero de la centuria”

Declarada la mejor conferencia en evento internacional, por profesora del Campus Monterrey

“Los temas sobre la energía están influyendo en todas las actividades del mundo. Conocer su evolución y su impacto actual y futuro puede orientar el enfoque tanto de los esfuerzos de investigación como de la planeación de los negocios nacionales e internacionales en todos los ámbitos: económico, político y de desarrollo sustentable”. De ahí la vigencia perenne de discutir sobre este tema, afirmó la Dra. Flory Dieck, en The International Business & Economics Research Conference, Los Angeles, evento celebrado del 11 al 14 de junio del 2008.

LA MEJOR CONFERENCIA

La Dra. Dieck participó con la ponencia *Energy: The Financial Dilemma of the Century*, elegida como la mejor del evento por votación entre los asistentes. “Es la mayor distinción que un congresista puede obtener”, afirmó la investigadora, *keynote speaker* de este foro, lo cual le confiere el honor de que sus logros científicos y currículum sean publicados en el sitio electrónico del Congreso www.jaabc.com/losangelesschedule.html.

CONOCIMIENTO DE EXPORTACIÓN

En su ponencia introdujo un caso de estudio “que ha sido muy exitoso en el Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey, factible de ser utilizado en la cátedra de cualquier parte del mundo para incentivar a los alumnos a su incursión en los temas de energía de acuerdo a la disciplina en que se estén especializando”.

La Dra. Dieck realizó un experimento medido. A uno de sus grupos (de dos con el mismo material) lo proveyó adicionalmente del caso y, al final, el grupo con mayor carga de trabajo (el estudio de un caso duplica el trabajo de investigación) evaluó el curso con mayor satisfacción. “Desde entonces aplico la técnica didáctica de Casos, que ha mejorado el desempeño de mis grupos y concientizado a los alumnos sobre la importancia del Sector Energía, y de su formación como ciudadanos fundamentados en la ética y el conocimiento”. De esta manera se adquirió la “posibilidad de exportar conocimientos mundialmente a través de la utilización de casos académicos basados en la realidad de México” agregó.

El *paper* fue revisado (en ciego) por tres personas y, a partir de su aceptación, publicado en *The Business Review Cambridge* (ISSN-1553-5827, Volume 10, Number 2, Summer 2008, edition, pp. 98-106), publicación digital indexada en el directorio Cabell’s and Ulrich’s.

“Fue una maravillosa experiencia en la que conviví con maestros investigadores de muchas partes del mundo como Estados Unidos Líbano, India, España, Tailandia, Malasia, Grecia, Inglaterra, Pakistán, Turquía, Taiwán y Rumania”, compartió la investigadora. ••f•

El Congreso de la Unión firma histórico convenio de colaboración con el Tecnológico de Monterrey

Beneficiará tanto a los diputados de la LX Legislatura como a los estudiantes y profesores de la Institución.

La LX Legislatura y el Tecnológico de Monterrey firmaron el convenio de colaboración gracias al cual los diputados tendrán acceso a los programas académicos de la Institución, y los alumnos y profesores de la misma podrán acercarse al trabajo legislativo con fines de prácticas e investigación, a través de la Escuela de Graduados en Administración Pública y Política Pública (EGAP).

La ceremonia se celebró el pasado 10 de junio en la Sala de Juntas de la Presidencia de la Mesa Directiva de la Cámara de Diputados y fue encabezada por el doctor Rafael Rangel Sostmann, rector del Tecnológico de Monterrey y por la diputada federal Ruth Zabaleta Salgado, presidenta de la Mesa Directiva de la Cámara de Diputados.

DEBER CÍVICO

Generar un círculo virtuoso en el que la academia sea creadora y propagadora de conocimientos más allá de sus fronteras y, así, toque a los diferentes sectores de la sociedad, es un deber natural, un deber cívico para lograr y potenciar el desarrollo del país. Gracias a este acuerdo, la Cámara de Diputados contará con la colaboración de profesores, alumnos e investigadores para apoyar en el proceso legislativo al tiempo que dicha participación beneficiará a la Institución por el acercamiento con las actividades de los diputados.

Involucrarse de lleno en los asuntos que afecten a la sociedad implica no sólo observar o comentar, sino profundizar en la investigación y proponer: "Más que estar a la expectativa de la crítica, debemos volvernos proactivos y apoyar a los que tienen que tomar las decisiones; es nuestro deber", consideró el Rector.

De esta manera, con este convenio será posible "elevar la calidad de nuestras propuestas legislativas que reeditarán en leyes apegadas a las necesidades de la población", subrayó la diputada Zabaleta Salgado. Agregó que "la mejor manera de motivar a los jóvenes para que se interesen por el ámbito político es la vinculación entre la sociedad y las actividades concretas que realizan los legisladores".

Y, más allá de estos beneficios, el diputado José Martín López Cisneros (del Partido Acción Nacional-PAN), presidente del Comité de Administración de la Cámara de Diputados, expresó que la celebración del acuerdo contribuirá a incrementar la profesionalización de la función legislativa.



Vínculos entre el Congreso de la Unión y la Escuela de Graduados de Administración Pública y Política Pública (EGAP):

- Participación de Diputados Federales en Diplomado de Políticas Públicas.
- Participación de la Comisión de Fomento Económico del Congreso Federal en foro sobre Microfinanciamiento.
- Participación de 16 Diputados Federales como alumnos inscritos actualmente en la Maestría en Administración Pública y Política Pública.
- Participación de Diputados Federales en cursos de verano (2007 y 2008) impartidos en la Universidad Autónoma de Barcelona: "Políticas Públicas para la Competitividad Regional", y en Georgetown University: "U.S., Mexico and the World".

VIGENCIA

El convenio inició el 10 de junio de 2008 y concluirá el 31 de agosto de 2009, fecha en que también termina la LX Legislatura, pero podrá ser prorrogado por parte de la Cámara de Diputados de la siguiente Legislatura, si así lo acuerdan.

Para la supervisión y adecuado desarrollo de las actividades del convenio, se integrará una comisión técnica formada, por parte de las Cámaras, por el Diputado Presidente del Comité de Administración, contador público José Martín López Cisneros y por parte del Tecnológico de Monterrey, por la Directora de la Escuela de Gobierno, Ciencias Sociales y Humanidades del Campus Monterrey, doctora María de Lourdes Dieck Assad.

La EGAP tiene entre sus objetivos coadyuvar a la profesionalización de la administración pública y buscar, a través del trabajo de sus estudiantes y profesores investigadores, el análisis y planteamiento de políticas públicas para el desarrollo de México. ••f•

El Tecnológico de Monterrey y la Universidad Estatal de Campinas (Unicamp) de Brasil, ofrecen oportunidades de intercambio académico.

Con la mira hacia el Sur

Brasil, con sus ocho millones de kilómetros cuadrados y sus casi doscientos millones de habitantes, es el coloso de América del Sur. Aunque el ingreso per cápita es significativamente menor que el de México (4,710 versus 7,830 dólares)¹, en muchos sentidos tiene índices de desarrollo y competitividad mundial superiores a México.

Asia, la Unión Europea, Estados Unidos y Canadá han sido, por antonomasia, las regiones del Primer Mundo con las que el Tecnológico de Monterrey ha buscado establecer y mantener relaciones académicas. Pero los problemas que abaten a México raramente se presentan en dichos países, ante lo que resulta imperativo buscar a quiénes comparten nuestras mismas luchas y las libran con éxito: hay que voltear hacia el Sur.

En esta dirección geográfica emerge Brasil, considerado por el Banco Mundial² como líder regional y global en áreas como la agricultura, biocombustibles, hidroelectricidad, minería; por su papel central en relación con desafíos globales (SIDA, cambio de clima, diversidad biológica y energía limpia) y por ser el mayor productor mundial de etanol, tema que representa una de las líneas de investigación (a base del sorgo) del Centro de Biotecnología del Tecnológico de Monterrey.

Hay que acercarse al Sur, a Brasil, exhortó el doctor José Rafael Borbolla, Director del Centro de Innovación y Transferencia en Salud, CITES, de la Escuela de Medicina del Tecnológico de Monterrey, y así destacó los convenios que la Institución mantiene con la Pontificia Universidad Católica de Río Grande del Sur (PUCRS) y con la Universidad Estatal de Campinas (Unicamp).

El vínculo con la PUCRS y la Unicamp se nutre de nuevos acuerdos como el suscrito el pasado julio, en la Universidad de Campinas, por el Dr. Borbolla, también titular de la Cátedra de Investigación Hematología y Cáncer, y el Dr. Martín Hernández Torre, Director de la Escuela de Biotecnología y Salud; por parte de la entidad sureña, Fernando Costa, coordinador general, y Luis Cortez, coordinador de relaciones internacionales. Dicho acuerdo refuerza el intercambio académico pactado entre las instituciones, que será ofrecido a estudiantes de licenciatura principalmente en las áreas de Biotecnología y Medicina; en un futuro se contempla extenderlo a profesores investigadores, adelantó el Dr. Borbolla.



Parte de esta visita constituyó el acercamiento a los hospitales (de la universidad) de un “extraordinario y altísimo nivel de avance tecnológico; con Brasil tenemos que ser muy reflexivos, humildes, entender que así como tenemos ventajas debemos también aprender”, remarcó el directivo.

Por ejemplo Brasil es una clara autoridad en el manejo de biocombustibles. Y sus universidades, “mucho antes que nuestra Escuela”, han centrado su dinámica en la multidisciplinariedad en la que [por ejemplo] fisioterapia, enfermería, medicina, nutrición clínica, etcétera, “están en el mismo edificio y el paciente que viene a ver al médico termina siendo revisado por todos porque todos [los profesionales de la salud] intervienen en la prevención de futuros problemas de sanidad”, recreó el Dr. Borbolla.

¿EL NORTE O EL SUR?

“Lo que tenemos que aprovechar muy bien es ver para todos lados al mismo tiempo. No queremos descuidar a nuestros amigos europeos y asiáticos, ni a los de Estados Unidos y Canadá: son excepcionalmente importantes. Pero ver hacia Iberoamérica es algo que hemos dado por sentado por mucho tiempo y es tiempo de reconsiderarlo en términos de igualdad”, reiteró el investigador.

PROMOVER LA INVESTIGACIÓN

De “inigualable oportunidad”, calificó el Dr. Borbolla este acercamiento pues implica que el nombre del Tecnológico de Monterrey, la calidad de sus programas académicos y el impacto que la investigación genera en la sociedad, vayan fijándose en la percepción de los estudiantes extranjeros y posicionen a la Institución en el sureño país” afirmó el doctor Borbolla. ••f•

Notas bibliográficas

- 1 Banco Mundial (2008). *Regional Fact Sheet From the World Development Indicators 2008*
- 2 Banco Mundial (mayo de 2008). *Brazil - Country assistance strategy*. WB Office: Brasilia, Brazil CMU (LCCSC)

Refuerzan doctorados de la Escuela de Ingeniería su estrategia

Designan a nuevos directores del Doctorado en Ciencias de Ingeniería y el Doctorado en Tecnologías de Información y Comunicaciones.

“Si no hay una vinculación entre la investigación que hacemos y lo que sucede en nuestro entorno, esto no tendría ningún sentido. Por eso tratamos de acercarnos a la sociedad”.

Dr. Alex Elías, Director del DCI

Incorporar en los proyectos científicos los conceptos de ciudadanía y ética para que los resultados de la investigación siempre tengan, inobjetablemente, un impacto positivo, es el compromiso del Doctorado en Ciencias de Ingeniería (DCI), cuyo nuevo director es el doctor Alex Elías Zúñiga.

“A través de este doctorado queremos asegurarnos de que no sólo se haga investigación relevante, sino que tengamos buenos ciudadanos que cumplan con las demandas que nos ha encomendado nuestra sociedad”, comentó el Dr. Elías, quien también es profesor titular de la Cátedra de Investigación en Nanotecnología y Materiales.

Para el investigador, este programa doctoral es una responsabilidad muy importante porque, “ahora la investigación forma parte de la misión del Tecnológico de Monterrey, y para cumplirla necesitamos asegurarnos de que la investigación sea aplicada y que le permita a nuestra comunidad ser más sustentable”.

La misión de la Institución, agregó, habla de buenos ciudadanos y de un impacto social importante, lo cual implica la captación de estudiantes talentosos (mexicanos o extranjeros) que puedan realizar proyectos relevantes con la industria local y del exterior.

“Si no hay vinculación entre la investigación que hacemos y lo que sucede en nuestro entorno, esto no tendría ningún sentido. Por eso tratamos de acercarnos a la sociedad para realmente responder con los retos que se están presentando. Un desarrollo científico o tecnológico representa también un mayor bienestar para nuestra sociedad”, señaló.

“A través de la incorporación de nuevas tecnologías, la creación de nuevas fuentes de trabajo, el establecimiento de nuevas empresas y el desarrollo de nuevos productos, las sociedades empiezan a vivir cada vez mejor. Nosotros tenemos que seguir modelos análogos pero ajustados a lo que es la cultura mexicana”.

Por todo lo anterior, “el DCI representa un tremendo reto, pero estoy seguro de que con el apoyo de todos los profesores de la Escuela de Ingeniería lograremos salir adelante con esta



encomienda institucional. También estoy seguro de que nos vamos a consolidar y que, en cinco o diez años, vamos a ser uno de los doctorados más importantes en América Latina”.

ESTUDIANTES DOCTORALES: INSUMO PRINCIPAL DE LA INVESTIGACIÓN

Por su parte, el doctor José Luis Gordillo Moscoso, nuevo director del Doctorado en Tecnologías de Información y Comunicaciones (DTC), coincidió en que, dado que la investigación es una de las prioridades estratégicas del Tecnológico de Monterrey, estar al frente de este programa es una oportunidad para fortalecerlo.

El doctor Gordillo, quien también es profesor titular de la Cátedra de Investigación en Navegación de Vehículos Autónomos, indicó que varios factores lo motivaron a encabezar el DTC, pero uno en particular: la formación de investigadores.

“Un doctorado implica un estudio de larga duración con un tema de especialidad muy específico en el cual se va a profundizar durante un cierto tiempo. Entonces, para un investigador, el alumno doctoral representa un recurso muy importante porque se va a involucrar durante mucho tiempo en un tema de investigación; va a tener suficiente tiempo para hacer exploración, posicionarse en el estado actual del conocimiento y hacer aportaciones fundamentales a la comunidad científica”, explicó.

Añadió que los estudiantes doctorales son, de una manera natural, el insumo principal de la investigación en el Tecnológico de Monterrey, “porque ellos realizan mucha de la investigación *per se*, y realizan la búsqueda del conocimiento que está dentro del tema de trabajo de un investigador”. *..f*

Investigación aeroespacial despierta gran interés

El Campus Monterrey participa en el Concurso Internacional SAE Aerodesign con un avión controlado por radio.

La industria aeroespacial en Nuevo León crece a pasos agigantados: actualmente en el Estado operan 15 empresas del ramo, de las cuales cuatro son *outsourcing*. Además, el 50 por ciento de los fabricantes aeroespaciales son mexicanos, cuando en los otros estados de la república, el 90 por ciento de los fabricantes son extranjeros. El objetivo es tener 15 empresas más para crear un *cluster* de 30 compañías sólidas, y así generar ingresos de 200 ó 300 millones de dólares anuales por exportaciones.

Ante este dinamismo, y en aras de coadyuvar al desarrollo aeroespacial, el Campus Monterrey impulsa una serie de actividades que provocan cada vez mayor interés en la comunidad académica, gracias al esfuerzo de grupos como el Centro para el Desarrollo de la Industria Aeroespacial (CEDIA), el Aerospace Competence Development Center (ACDC), la Cátedra de Investigación en Ingeniería Automotriz y el Centro de Innovación en Diseño y Tecnología (CIDYT).

El doctor Eduardo González Mendivil, director del ACDC, considera necesario incrementar la cultura aeroespacial en el sector educativo, por ello sus esfuerzos están enfocados en hacer que los estudiantes adquieran las competencias teóricas y prácticas de la aeronáutica.

Recientemente un grupo de alumnos integrantes del ACDC, asesorados por el doctor Hugo Elizalde Siller y el Ing. Jaime Sada, viajó a Fort Worth, Texas, para competir en el Concurso Internacional Aerodesign, de la Sociedad de Ingenieros Automotrices (SAE por sus siglas en inglés), en donde participaron 54 universidades de todo el mundo, principalmente de Norteamérica, Europa y América Latina.

Dicho certamen representó un desafío para los estudiantes, pues los motivó a diseñar, construir y probar exitosamente un avión controlado por radio que pueda volar y aterrizar cargando el mayor peso posible. Todo esto con base en una serie de restricciones que se convirtieron en retos de ingeniería muy fuertes, pues se debieron considerar aspectos como la estructura, la optimización, la aerodinámica y el control.

Alejandro Escarpita, alumno del Doctorado en Ciencias de Ingeniería y líder del grupo de estudiantes que compitió en Texas, mencionó que fue la primera vez que el Campus Monterrey participó en el concurso SAE y, a pesar de que significó un esfuerzo bastante fuerte, adquirieron mucha experiencia.

“No es lo mismo ver las reglas en el papel, que ir a probar cómo se aplican todas estas reglas en el campo. El concurso evalúa el diseño del avión desde la parte conceptual hasta la parte estructural, el vuelo de la nave y la presentación oral.



Todas las pruebas tienen el mismo peso ponderado. El reporte y la presentación oral son evaluados por ingenieros de Lockheed Martin, la principal compañía contratista de la Fuerza Aérea Norteamericana y los mayores expertos en el campo de la aeronáutica”, indicó Escarpita.

Calificó de “impresionante” la meticulosidad con la que evalúan cada detalle: “Por ejemplo, el avión sólo tiene un plazo de cinco minutos para despegar y, al momento de aterrizar, éste debe estar intacto; es ahí cuando los jueces se lo llevan para pesarlo. Además, agarran el diseño de la nave que previamente les enviamos y verifican que todas las medidas que reportamos coincidan efectivamente con las del avión. Si no es así, son puntos menos. Todos los aspectos de la evaluación técnica son importantes porque tenemos que respetar lo que diseñamos; son muy estrictos”.

“¿ESO VUELA?”

Comentó que hubo un detalle que tomaron con filosofía y lo consideraron como si fuera un halago: “Había personas que se acercaban y, al ver nuestro avión, preguntaban: ‘¿Eso vuela?’. Para sorpresa de todos, nuestro avión fue el que tuvo características de vuelo más estables, a pesar de que aparentaba lo contrario”.

Y a pesar de que no figuró entre los ganadores, este avión les brindó la experiencia suficiente para volver a concursar el próximo año en un nivel más competitivo. ••f•

Arriba. Ing. Rogelio Guzmán Saucedo, Ing. Alejandro Escarpita (alumno del DCI), Dr. Hugo Elizalde, Dr. Eduardo González e Ing. Graciela Sepúlveda forman parte del equipo que diseñó el avión que participó en Fort Worth, Texas.

Contacto:

Aerospace Competence Development Center, ACDC
Dr. Eduardo González Mendivil
<http://centroplm.mty.itesm.mx>
Correo electrónico: egm@itesm.mx

Alumnos de la Maestría en Sistemas Inteligentes desarrollan agentes autónomos más sofisticados.

Crean nuevos modelos de robots humanoides

Una nueva generación de robots está surgiendo en el Campus Monterrey: se trata de dos tipos de agentes autónomos que son desarrollados por alumnos de la Maestría en Sistemas Inteligentes, la cual es coordinada por el doctor Leonardo Garrido.

Dichos robots utilizan técnicas de inteligencia artificial, a través de las cuales adquieren mayores capacidades y elementos más sofisticados para poder desempeñarse en tiempo real y en ambientes dinámicos e inciertos, explicó el Dr. Garrido.

“Estos desarrollos innovadores ofrecen grandes oportunidades para probar nuevas técnicas de Inteligencia Artificial, lo cual sirve también para alentar y acelerar la educación, la investigación y las tecnologías robóticas”, expresó.

HUMANOIDES INTELIGENTES

Desde hace varios años, el Campus Monterrey ha participado en el torneo RoboCup de fútbol (www.robocup.org) en las categorías Simulación 3D, Simulación Microsoft Robotics Studio y Simulación Webots. Con esta experiencia en las categorías de simulación, se pretende empezar a competir en otras categorías que utilicen humanoides físicos.

“Para ello, adquirimos un par de robots Robonova y, con un equipo de alumnos, ya empezamos a hacerles las modificaciones necesarias para hacer de ellos unos verdaderos agentes autónomos. Esperamos que, con este par de humanoides, el próximo año podamos participar nuevamente en la RoboCup anual que se efectuará en Austria”, mencionó el Dr Garrido.

Explicó que a dichos robots se les instaló una cámara en la cabeza para que adquirieran la capacidad de visión; un *gyroscopio* que mejora su capacidad de equilibrio; y unos circuitos de *bluetooth* para que puedan comunicarse entre sí a través de mensajes de corta distancia, y tomen sus propias decisiones utilizando técnicas y algoritmos de inteligencia artificial.

MÁS AUTÓNOMOS

El equipo de investigadores de la Maestría en Sistemas Inteligentes también trabaja en el diseño de dos robots que fueron construidos con bloques de plástico interconectables: el kit de robótica de Lego Mindsotorms que, de hecho, ya es utilizado en las Preparatorias del Tecnológico de Monterrey en algunos cursos de Robótica.

“Estos robots ya cuentan con sensores de ultrasonido, tacto y luz; y utilizan el circuito *bluetooth* para mantener una comunicación inalámbrica entre ellos. La idea es instalarles módulos de *software* con inteligencia artificial que les permita examinar sus alrededores, tomar decisiones y



adaptarse a un medio cambiante. De esta forma, podrán coordinarse en forma autónoma y tomarán decisiones en conjunto para mejorar su desempeño grupal”, comentó.

Ambos robots están siendo diseñados y programados con el objetivo de participar en el Concurso Latinoamericano de Robótica organizado por el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE, por sus siglas en inglés) de Brasil (<http://www.ewh.ieee.org/reg/9/robotica/>). ••f•

Arriba. En la fotografía superior se muestran los robots Robonova, los cuales se pretende que sean agentes autónomos; y en la fotografía inferior se muestran los robots construidos con el kit Lego Mindsotorms, a los cuales se les instalará un software con inteligencia artificial.

TRABAJO DE TESIS: Ingeniería

Determinación de un modelo de transferencia de tecnología de un e-hub de servicios integrados para mejorar la productividad en las PyMEs

Determining a Model of Technology Transfer of an e-hub of Integrated Services in Order to Improve Productivity in SME's.

por Cristian Zamora Matute

RESUMEN

Determinación de un modelo de transferencia de tecnología, con énfasis en una herramienta particular de tecnología de la información, que impacte positivamente en los indicadores más relevantes de productividad de una pequeña o mediana empresa.

Palabras claves: Transferencia de tecnología, empresa, productividad, competitividad

ABSTRACT

Determining a model of technology transfer, with particular emphasis on an information technology tool, that will impact positively on key indicators of productivity of small or medium-sized enterprises.

Key words: Technology transfer, enterprise, productivity, competitiveness

Es mandatorio para una empresa en crecimiento perfeccionar y desarrollar nuevas herramientas para acoplarse a un entorno que está definido principalmente por la globalización, la tecnología, los activos intangibles y la alta competencia. Los requerimientos son nuevos, diferentes y ahora globales: Los precios de transferencia, protección de la propiedad intelectual y gobierno corporativo. Producto de este entorno la competencia por los nuevos mercados es cada vez mayor, y precisa a las Pequeñas y Medianas Empresas (PyMEs) a buscar recursos tecnológicos que les permitan enfocarse en el crecimiento de sus índices de productividad basados en la mejora continua.

Dado que en Latinoamérica el 95 por ciento de las firmas empresariales son PyMEs que generan entre el 40 y el 60 por ciento de la oferta laboral y contribuyen entre el 30 y el 50 por ciento del Producto Interno Bruto (Vives, 2006), es preciso determinar, para estas empresas, modelos de transferencia de tecnología (TT) enfocados particularmente a herramientas de tecnología de la información (TI) que cimenten y fortalezcan geométricamente el

desarrollo productivo de este eje transversal generador de riqueza para un país.

La visión se enmarca en que las PyMEs mejoren su situación tecnológica al incorporar tecnologías desarrolladas para impactar especialmente en la productividad de sus procesos clave de transformación y servicio, procurando un producto terminado con el mayor valor agregado posible para que se genere una clara diferenciación con sus similares en el mercado local e internacional, al tiempo que incrementa la ventaja competitiva de la organización.

Esta investigación de tesis propone un modelo de TT que puede ser utilizado para transferir tecnología en general. Sin embargo, el proceso centró esfuerzos para determinar un modelo ajustado a la herramienta de TI desarrollada por el proyecto PymeCreativa¹, mismo que considera un e-hub de servicios integrados: e-mercadeo, e-negociación, e-suministro, e-ingiería y e-productividad, que mejorarían la productividad de las PyMEs.

En este punto es preciso preguntarse: ¿Es suficiente contar únicamente con un modelo de TT para garantizar este desarrollo? ¿Qué sucede si contamos con tecnología pero la PyME no está consciente de su existencia? ¿Cómo garantizar que las herramientas tecnológicas transferidas continúen satisfaciendo las cambiantes necesidades de las organizaciones?

El trabajo investigativo postuló un esquema más amplio que se esboza en la Fig.1: plantea no únicamente la parte medular que es el desarrollo del modelo de TT (Fase II) sino que adiciona una etapa previa de concienciación al ambiente empresarial de la necesidad de la tecnología (Fase I), y otra etapa posterior que cierra el círculo virtuoso de desempeño a través de la retroalimentación, mejora continua e innovación (Fase III).

FASE I:

Consiste en despertar en el ambiente empresarial la necesidad de implementar y usar tecnología. Lograr que el pequeño y mediano empresario esté consciente de que a través de las herramientas tecnológicas se genera una mejora de productividad sostenida en el largo plazo que apuntará a la rentabilidad empresarial expresada entre otros en: Incremento de ventas, disminución de costos y mayor productividad de activos.

Posteriormente se realiza una evaluación y selección con cada PyME, en particular sobre la tecnología que más se adecua a satisfacer sus necesidades, y que son ofertadas en el mercado. En este proceso se explica detalladamente sobre la plataforma de los e-servicios integrados de PymeCreativa. Para este propósito consideramos tres niveles asesores que son: Nivel Corporativo (visión-network), Nivel Negocio (visión externa) y finalmente el Nivel Operacional (visión interna).

Dado que el e-hub de servicios es una plataforma tecnológica que busca difundirse a nivel latinoamericano, se encontró de gran importancia, luego de la experiencia en otros países al momento de transferir esta herramienta, que sea necesario contar con una Unidad Ejecutora durante el proceso en el lugar final de transferencia. Este ente es el encargado de proponer a las PyMEs idóneas y difundir los beneficios de la plataforma; adicionalmente es el primer receptor de la herramienta para que éste a su vez pueda realizar el proceso de transferencia *in situ* a todas las empresas interesadas. El proceso finaliza con un compromiso formal de la empresa para que le sea transferida la herramienta tecnológica.

FASE II

La segunda fase está enfocada a la transferencia de la herramienta de tecnología de la información desarrollada por PymeCreati-

va, sin prejuicio de que este modelo pueda ser aplicado a una transferencia de tecnología en general. Consta de cinco pasos:

Diagnóstico tecnológico

- **Objetivo:** Evaluar la situación tecnológica de la empresa, su capital humano, condiciones de infraestructura y recursos económicos disponibles.
- **Contribución:** Solucionar *a priori* posibles problemas que puedan condicionar la transferencia de tecnología.
- **Resultado:** Garantizar una empresa con condiciones óptimas para el proceso de transferencia. Conseguir compromiso y voluntad de generar el cambio en todos sus niveles jerárquicos.

Análisis y adecuación

- **Objetivo:** Asegurar que la herramienta tecnológica a transferirse se vuelva crítica en el apoyo a la estrategia empresarial.
- **Contribución:** Generar compromiso de la empresa para lograr en conjunto los planteamientos de su misión y visión.
- **Resultado:** Alcanzar las metas trazadas de crecimiento y desarrollo organizacional.

Instrucción y capacitación

- **Objetivo:** Capacitar al personal que estará trabajando directamente con la herramienta a través de la solución de dudas técnicas y de funcionamiento.
- **Contribución:** Generar un ambiente de conocimiento favorable para el desarrollo del personal comprometido y motivado con el proceso de cambio tecnológico.
- **Resultado:** Contar con personal competente y capacitado en el manejo de la plataforma de *e-servicios* integrados.

Implementación

- **Objetivo:** Poner en marcha y usar apropiadamente la herramienta tecnológica transferida.
- **Contribución:** Poner a disposición una herramienta tecnológica que mejore la productividad de la empresa.
- **Resultado:** Contar con el funcionamiento correcto de la plataforma. Asegurar que cualquier problema que surja pueda ser solucionado efectivamente por el personal entrenado para utilizar la herramienta.

Evaluación

- **Objetivo:** Evaluar la satisfacción de la empresa a través de los resultados obtenidos, la conformidad del cliente al recibir el producto final y las percepciones del proveedor de la empresa a consecuencia de la mejora en su línea productiva y solicitud de materia prima.
- **Contribución:** Generar una corriente positiva de oportunidades de mejora para la herramienta según las necesida-

des cambiantes y nuevos requerimientos.

- **Resultado:** Conocer el desempeño y percepción del funcionamiento de la plataforma del *e-hub* de servicios integrados.

FASE III

La tercera fase tiene la finalidad de introducir a la PyME que busca ser competitiva a nivel nacional e internacional en el círculo de la mejora continua. Es decir que, posterior a la evaluación que se realice tanto a: La empresa en el uso de la herramienta tecnológica, al cliente en su percepción de recibir un mejor producto o servicio, y finalmente la percepción del proveedor con respecto a su cliente; se pueda contar con argumentos que refuercen el alcance y ventaja de cada *e-servicio*.

Si existiesen ajustes se cuenta con un plan de servicio de apoyo y mantenimiento por parte de PymeCreativa o la unidad ejecutora según sea el caso, hasta poder solucionar el mismo, seguido de una retroalimentación que permita evitar ese tipo de complicaciones en un futuro.

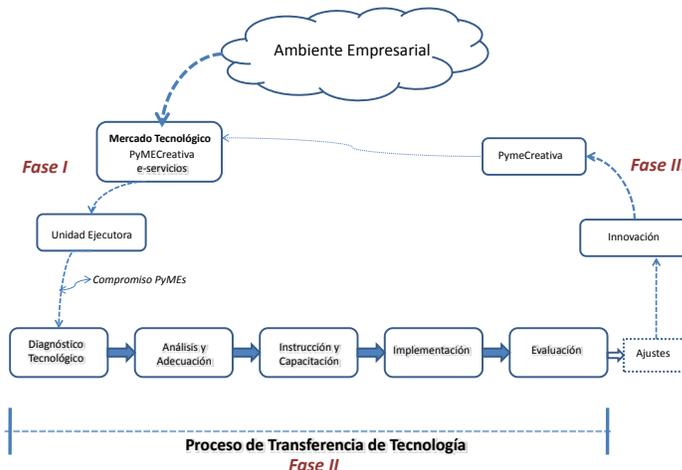
Caso contrario, lo que se busca es promover nuevas ideas y descubrir nuevas necesidades para que sean consideradas por el proyecto para que la plataforma tecnológica de *e-servicios* integrados también sea parte de la espiral de mejora continua y búsqueda de la calidad. Así PymeCreativa se fortalece y seguirá siendo competitiva al tiempo que es tomada en cuenta en el ámbito de proveedores de tecnologías de la información para mejorar a la pequeña y mediana industria como un todo.

Como último paso el ciclo se cierra potenciando a la nueva plataforma concebida en base a las nuevas tendencias y argumentos que cumplirán con las demandantes expectativas empresariales.

FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO

La investigación determinó como tales: Que la herramienta tecnológica sea conocida por el mercado y que apoye a la estrate-

PyME - Transferencia de Tecnología e Innovación



Cristian Zamora Matute es Maestro en Ciencias con especialidad en Sistemas de Calidad y Productividad por el Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey (2008). Actualmente es estudiante del Doctorado en Ciencias Administrativas, de la Escuela de Graduados en Administración y Dirección de Empresas, EGADE, y miembro de la Cátedra de Investigación: Negocios de Base Tecnológica.
 Correo electrónico: cristianzamora@hotmail.com
 El asesor de esta tesis es el Dr. Arturo Molina Gutiérrez, Director General del Campus Cd. de México.
 Correo electrónico armolina@itesm.mx

gia empresarial de la empresa, determinar la categoría y el giro de la empresa, lograr el máximo compromiso de la última instancia de decisión de la organización, y de todo el capital humano, contar con instructores idóneos y el material de capacitación disponible, lograr disponibilidad para tener acceso a la información de la empresa, determinar los controles adecuados para cada paso del proceso de transferencia, evaluar los resultados y retroalimentar continuamente.

Finalmente se espera lograr un aporte significativo para mejorar la realidad de las PyMEs de América Latina y el Caribe coadyuvando así al objetivo de que los países con economías emergentes generen más riqueza y oportunidades laborales para sus habitantes y que esto, a su vez, lo vean traducido en una mejor calidad y esperanza de vida.

BIBLIOGRAFÍA:

- Vives, Antonio (2006). "Social and Environmental Responsibility in Small and Medium Enterprises in Latin America"
- ¹ PymeCreativa: www.pymecreativa.com

Área: Ciencia, Tecnología y Sociedad

Aportaciones teórico-científicas en el campo de la salud y la nutrición, por parte de estudiantes del Tecnológico de Monterrey. Análisis desde la perspectiva científica, tecnológica y social.

Introducción por Dr. Francisco Javier Serrano Bosquet



Francisco Javier Serrano Bosquet es Doctor en Filosofía por la Universidad Complutense de Madrid, especializado en Filosofía de la Ciencia. Colabora con el Tecnológico de Monterrey desde el año 2003 y actualmente presta sus servicios en el Departamento de Formación Ética con las asignaturas Ciencia, Tecnología y Sociedad, Filosofía y Pensamiento Contemporáneo y Ética, Persona y Sociedad. Además funge como Coordinador de la Perspectiva Científico Tecnológica. Correo electrónico: fjavierserrano@itesm.mx

Este escrito muestra una síntesis y recopilación de las investigaciones sobre diferentes temas de ciencia y tecnología -analizados desde una perspectiva amplia e inclusiva de aspectos contextuales- de las diversas temáticas abordadas por los alumnos de la materia Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) del Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey.

Lo interesante de los problemas abordados así como el cuidado con el que los alumnos realizaron los trabajos se aprecia, por ejemplo, en el análisis del desarrollo de la problemática del ataque a la malaria en el África subsahariana bajo los aspectos éticos, tecnológicos y económicos involucrados; la ocurrencia del cáncer cérvico uterino, su distribución en el mundo y el por qué del fracaso en su atención en los países en vías de desarrollo; la importancia del ácido acetilsalicílico para la prevención de infartos, y la relación de las tecnologías de la información en la ocurrencia de una frecuente e inconveniente automedicación del fármaco; el análisis de los aspectos sociales, culturales y tecnológicos en la incidencia del llamado Síndrome Metabólico y una propuesta de acción para contrarrestar su ocurrencia; la apreciación, con un enfoque comprensivo, de la problemática del tabaquismo y esa lucha entre los intereses económicos de las tabacaleras, el interés del sector salud y la corrupción de los gobiernos frente a esta problemática; el análisis de los probióticos, sus ventajas, sus desventajas y su relación con la nanotecnología; o bien, el análisis de la situación que guardan los alimentos genéticamente modificados, las acciones de las compañías que realizan investigación y ponen a la venta dichos alimentos no siempre con una ética muy clara, las posturas a favor y en contra de tales investigaciones y la comercialización de sus resultados.

Los resúmenes que aquí se presentan dan cuenta de cómo el estudiante evoluciona y se hace cada vez más consciente de la realidad en la que está inmersa su práctica profesional y de cómo dicha práctica se interrelaciona estrechamente con los hallazgos científicos y tecnológicos. Al mismo tiempo, muestran la sensibilidad (del propio estudiante) para apreciar la importancia del contexto económico y social en el que se realizan dichos descubrimientos y la serie de fuerzas e intereses que van conformando el rumbo de las investigaciones, en las múltiples problemáticas de la ciencia y la tecnología.

Ciencia, Tecnología y Sociedad, asignatura que forma parte de la Perspectiva Científico-Tecnológica, dependiente del Departamento de Formación Ética, está siendo impartida desde enero de 2008. El objetivo es que el alumnado tome conciencia de que los procesos de construcción de la ciencia y la tecnología se dan en un complejo entramado en el cual juegan los elementos valorativos en relación con las esferas epistemológica, política, económica y social y de los cuales deberá ser consciente para poder así ser partícipe y éticamente responsable de dichos procesos, desde sus ámbitos personal, ciudadano y profesional.

Con el ánimo de compartir con la comunidad del Tecnológico de Monterrey parte de los frutos de esa primera facilitación, presentamos los resúmenes de algunos de los trabajos de investigación bibliográfica realizados por los alumnos.



Ética de las estrategias de control y erradicación de la malaria en África subsahariana: iniciativa de la farmacéutica Sanofi Aventis con la colaboración de Maphar

Ethics of the Strategies for the Control and Eradication of Malaria in Subsaharian Africa: Enterprise of Sanofi Aventis Pharmaceuticals in Collaboration with Maphar

por Yazmín Olivares Antúnez

En este trabajo se tuvo como objetivo evaluar los mecanismos estratégicos que ha realizado la compañía farmacéutica Sanofi Aventis para la disminución de la malaria en las poblaciones subsaharianas. Se investigó el impacto que ha generado la fabricación de artesunato-amodiaquina en la disminución de la malaria, cuáles han sido los resultados hasta ahora obtenidos, de acuerdo con la OMS, y cuál es el código de ética de la farmacéutica, que ha

permitido el progreso de la campaña contra la malaria. Conforme a la OMS, se espera que los resultados obtenidos en el 2007 aseguren una reducción de la carga de la enfermedad de por lo menos 50 por ciento para el 2010 y el 75 por ciento para el 2015.

Palabras clave: Malaria, África Subsahariana, Sanofi Aventis, ética en farmacéutica.

Key words: Malaria, Subsaharian Africa, Sanofi Aventis, ethics in pharmaceuticals.

Yazmín Olivares Antúnez es alumna de séptimo semestre de Medicina. Correo electrónico: yaz712@gmail.com



Perspectivas actuales del tabaquismo Present Perspectives of tobacco Smokers

por Elizabeth Sánchez Goray

Este artículo ofrece una aproximación actual acerca de distintos aspectos del tabaquismo: sus mecanismos de daño al cuerpo humano, las estadísticas epidemiológicas y los cambios que en ellas se han suscitado, así como también las distintas campañas e iniciativas sociales, gubernamentales y farmacológicas para lograr establecer una contundente disminución en el consumo de dicha droga. Además se establece una relación con la macrociencia y tecnociencia, dada la influencia de organizaciones institucionales y gubernamentales, así como también de las grandes corporaciones tabacaleras y farmacéuticas. Finalmente se llega a la conclusión de que aún hay áreas de oportunidad para estudiar las alternativas que permiten abandonar el hábito tabáquico, y

que las reformas importantes comienzan hoy, con la restricción de espacios públicos a fumadores, el respeto por la salud de los no fumadores y las iniciativas conjuntas para evitar el daño a la salud y frenar el crecimiento del número de consumidores de nicotina.

Palabras clave: Tabaquismo, compañías tabacaleras, farmacéuticas, intereses privados.

Key words: Tobacco addiction, tobacco companies, pharmaceuticals, private interests.

Elizabeth Sánchez Goray, es alumna de séptimo semestre de Medicina. Correo electrónico: ely98765@hotmail.com



Probióticos: bacterias que cuidan nuestra salud

Probiotics: Bacteria that Take care of our Health

por Azalea Anahí Santos Farías

El objetivo de esta investigación consistió en definir el concepto de probióticos en como sus usos, el origen de sudescubrimiento, beneficios y enfermedades que pueden controlar, prevenir o curar, dosis recomendadas, algunas de las bacterias benéficas para el cuerpo humano, cuáles son las implicaciones futuras, qué relación tienen con la nanotecnología y sus implicaciones sociales, económicas y/o políticas. La información analizada muestra que las bacterias no siempre ocasionan un perjuicio a la salud humana y esto se ha descubierto gracias a múltiples estudios científicos de diversas especialidades que han demostrado la eficacia y beneficio de las bacterias probióticas en la prevención y curación de ciertas enfermedades. Tales bacterias actúan en pro de la conservación de la salud del

cuerpo humano y sus aparatos y sistemas como lo son el aparato gastrointestinal, el aparato respiratorio, urogenital, sistema inmunológico, e incluso para la prevención y tratamiento de altos niveles de colesterol, hipertensión arterial y algunos tipos de cáncer. Los usos e indicaciones de los probióticos abarcan una amplia gama de manifestaciones clínicas en las que se puede observar el efecto benéfico de estos microorganismos. Los resultados, así mismo muestran que no todas las bacterias probióticas van a causar un efecto benéfico a la salud de manera uniforme, por lo que se debe de tener el conocimiento sobre la cepa y bacteria apropiada para tratar cada enfermedad.

Palabras clave: Bacterias probióticas, biotecnología, implicaciones político-económicas.

Key words: Probiotic bacteria, biotechnology, economical.-political implications.

Azalea Anahí Santos Farías, es alumna de séptimo semestre de Nutrición. Correo electrónico: anahisantos26@gmail.com

Eficacia de la terapia nutricional en la prevención y tratamiento del síndrome metabólico

Efficiency of Nutritional Therapy on Prevention and Treatment of Metabolic Syndrome

por Mariola Junco Patrón

En la actualidad, México se enfrenta a una seria problemática de salud relacionada con la obesidad. Debido, entre otros factores, al cambio de hábitos en un mundo con cada vez más tecnología, la obesidad forma parte de la sociedad en donde nos desenvolvemos y se ha visto que ha ido incrementando exponencialmente, de tal manera que se espera que la tendencia continúe con el mismo patrón. Esta investigación tuvo como objetivo, por un lado, analizar la manifestación del síndrome metabólico considerando su origen, endemia y aspectos fisiológicos y culturales relacionados con su patología, etiología, evolución, complicaciones y tratamiento nutricional. Y, por otro lado, mostrar la eficacia de la terapia nutricional en la prevención y tratamiento del síndrome metabólico. Los datos analizados acuerdan que una dieta tipo mediterrá-

nea, caracterizada por ser alta en el consumo de frutas y verduras, granos enteros y productos lácteos bajos en grasa, así como libre de alimentos con alto contenido de grasa saturada, en conjunto con un estilo de vida activo, son determinantes en el retraso en la aparición e inclusive en la no aparición del síndrome metabólico.

Palabras clave: Síndrome metabólico, tecnología, obesidad, hábitos alimenticios.

Key words: Metabolic syndrome, technology, obesity, eating habits.

Mariola Junco Patrón es alumna del séptimo semestre de Nutrición. Correo electrónico: mariolaj@gmail.com



Beneficios y complicaciones del tratamiento preventivo de enfermedad cardiovascular con ácido acetilsalicílico

Benefits and Complications of Preventive Treatment to Cardiovascular Disease with Acetylsalicylic Acid

por Cynthia Alejandra Garza Ramírez

A partir de un análisis bibliográfico se establece la importancia del tratamiento preventivo de la enfermedad cardiovascular debido al incremento en la incidencia de morbilidad y mortalidad cardiovascular en las últimas décadas. La industrialización, el incremento acelerado en el uso de las diferentes tecnologías y la globalización han provocado cambios en el estilo de vida y han contribuido sustancialmente al aumento de casos de enfermedad cardiovascular (Por ejemplo, Infarto agudo del miocardio y angina inestable) y a la muerte, secundaria a estas mismas. De manera

que el tratamiento con aspirina, de 80 a 100 mg diarios, cobra un papel particularmente significativo hoy en día, pues su uso reduce la probabilidad de que se presente otro infarto al miocardio y, por lo tanto, disminuye también la mortalidad. Por otro lado, la disponibilidad de la información abierta, por parte de la Internet, han favorecido la dispersión del tratamiento profiláctico cardiovascular sin la supervisión de un especialista, donde la aparición de complicaciones del tracto gastrointestinal (irritación gástrica, hemorragia o úlcera gástrica) resulta ser muy común.

Palabras clave: terapia con ácido acetilsalicílico, automedicación, Internet.

Key words: acetylsalicylic acid therapy, self-medication, Internet.

Cynthia Alejandra Garza Ramírez es alumna de séptimo semestre de Medicina. Correo electrónico: Cindy_garza_rmz@hotmail.com



Alimentos genéticamente modificados: posturas a favor y en contra

Genetically Modified Food: Against and in Favor Postures

por Bianca Daniela Nieblas León

Se presenta el debate existente entre aquellas empresas y organizaciones a favor de los alimentos transgénicos y las organizaciones en contra de ellos, mediante la recopilación de artículos e información encontrada en la página oficial de Internet. La información se muestra de la siguiente manera: se hace una pequeña introducción sobre la biotecnología, se describen las unidades de análisis, materiales e instrumentos, el tipo de diseño y procedimiento, para posteriormente describir los resultados. Dentro de los resultados se presentan lo expuesto por Monsanto, Syngenta y Bayer por una parte; y lo expuesto por Greenpeace, ETC y Friends of the Earth para terminar con el papel de México dentro del tema de los

alimentos genéticamente modificados. Se concluye que el debate, a niveles internacional y nacional no ha terminado, atribuyéndose principalmente a la oposición existente a las ideas de la parte a favor hacia la negativa y viceversa. El escrito termina describiendo la importancia, hablando del aspecto ético, de la publicación de información verdadera basada en investigaciones científicas debido al posible impacto social de información falsa.

Palabras clave: biotecnología, organismos genéticamente modificados, alimentos genéticamente modificados, alimentos transgénicos.

Key words: biotechnology, genetically modified organism, genetically modified food, transgenic food.

Bianca Daniela Nieblas León es alumna de séptimo semestre de Nutrición. Correo electrónico: Bianca.n@gmail.com



Nutrición, religión y el Nuevo Mundo: Biotecnología, una solución
Nutrition, religion, and the New World: Biotechnology as a solution

por Jessica Ludivina Gómez Gallegos

Se presenta un panorama general de los Emiratos Árabes Unidos (EAU) con información concerniente a su estado económico, social, cultural, alimenticio y de salud. El crecimiento de los EAU durante las últimas tres décadas y su incorporación progresiva al estilo de vida occidental, no solo trajo el descubrimiento de nuevas culturas, costumbres y hábitos alimenticios, sino que también acarrearono consigo el desarrollo de nuevas enfermedades. Así, las enfermedades cardiovasculares son las causantes del 24% de las muertes en el país. Otras enfermedades alarmantes encontradas en la población fueron la desnutrición (14% de la población infantil), el asma (15% de la población), hipercolesterolemia (53% de la población) e hipertensión (37%),

ya que una de cada cuatro personas sufren de presión arterial alta según el Ministerio de Sanidad en el 2004. Datos sustentados por la Organización Mundial de la Salud muestran que en el 2000 una cuarta parte de la población de los EAU padecía alguna forma de *Diabetes Mellitus*. Se muestran gráficas del desarrollo actual de diversas enfermedades crónico degenerativas que anteriormente no se presentaban en este grupo de población. Finalmente se muestran algunas de las alternativas, basadas en la biotecnología, tomadas por el gobierno para contrarrestar estos cambios.

Palabras clave: Emiratos Árabes, nutrición, cambios en estilo de vida, influencia cultural.

Key words: Arabic Emirates, nutrition, changes in style of life, cultural influence.

Jessica Ludivina Gómez Gallegos es alumna del 7º semestre de la Licenciatura en Nutrición. Correo electrónico: jesslu_goga25@hotmail.com



Salas de emergencia: sociedades del conocimiento y países en vías de desarrollo. Una diferencia que importa.

por Eduardo Mustieles Villareal

En este artículo se hace una breve comparación entre las salas de emergencias de países desarrollados y países en vías de desarrollo, en este caso específico, México. Se enuncian los problemas frecuentes que dificultan el funcionamiento ideal de las salas de emergencia en ambos tipos de países. Se incluyen algunos datos clave que relacionan las salas de emergencia y sus características óptimas con la sociedad del conocimiento. La información analizada muestra que es imprescindible trabajar en aspectos como la evaluación continua, el trabajo de equipo y *coaching*. En cuanto a administración institucional se requiere priorizar aspectos como: jerarquía de tareas, organización interna, valoración de roles, compra, adaptación y aún innovación de tecnología avanzada, equipo mínimo

básico en ER y unidades de traslado en óptimo estado y renovadas según las necesidades de la institución, sistemas de comunicación interna entre salas de emergencia de hospitales públicos y privados y manuales y guías para el tratamiento de padecimientos específicos en casos específicos (protocolos establecidos y aprobados mundialmente. El reto está en unificar criterios y desarrollar estrategias prácticas y certificadas. Se concluye enunciando que aún cuando en México se ha empezado a trabajar en esta área correspondiente a la salud pública, el sistema mexicano aún se encuentra lejos de lo que una sociedad del conocimiento debe conjuntar.

Palabras clave: Salas de emergencia, sociedad del conocimiento, equipo médico, equipo tecnológico, salud pública.

Key words: Emergency rooms, knowledge society, medical team, technological equipment, public health.

Eduardo Mustieles Villareal es alumno del 7º semestre de la carrera de Medicina. Correo electrónico: A00506564@itesm.mx



Cáncer cervicouterino: Prevención en países en vías de desarrollo
Cancer of the Uterine Cervix: Prevention in Development Countries

por Francisco Javier Castro Alonso

Se presenta una panorámica del cáncer cervicouterino: epidemiología, factores de riesgo, morbilidad, mortalidad, diagnóstico y tratamiento. Se analiza la distribución desigual de esta enfermedad en el mundo, especialmente en los países en vías de desarrollo. Las principales medidas preventivas con respecto a este padecimiento son expuestas; y se profundiza en las razones económicas, culturales y sociales por las que estos programas de detección temprana no han tenido éxito en las naciones pobres. Finalmente, se sugieren medidas para mejorarlos.

Palabras clave: Cáncer cervicouterino, obstáculos socioculturales, obstáculos económicos.

Key words: Uterine cervix cancer, sociocultural obstacles, economical obstacles

Francisco Javier Castro Alonso es alumno de séptimo semestre de Medicina. Correo electrónico: fjca7@hotmail.com

Área: Servicios de información

Calidad en bibliotecas y servicios de información universitarios: ¿Qué significa?

Quality in Libraries and Academic Information Services, ¿What it Means?

por Daniel Jorge Sanabria

RESUMEN

Se explican las diversas tendencias teóricas acerca de la calidad en el servicio, su impacto en prácticas cotidianas, y las herramientas de medición de la calidad, que se utilizan en bibliotecas y servicios de información universitarios.

Palabras claves: Bibliotecas universitarias, servicios de información, calidad en el servicio, medición de la calidad.

ABSTRACT

The diverse theoretical trends about quality service are explained, its impact in daily practices, and the tools of quality measurement, which are used in academic libraries and information services.

Key words: Academic libraries, Information services, Quality services, Quality measurement.

Daniel Jorge Sanabria es maestro en Ciencias de la Información y Administración del Conocimiento, egresado de la Universidad Virtual del Tecnológico de Monterrey en 2005. Actualmente es Coordinador Operativo en Patrimonio Cultural-Biblioteca Cervantina del Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey, y estudiante del Doctorado en Ciencias de la Información, de la misma institución.
Correo electrónico: sanabria@itesm.mx

INTRODUCCIÓN

El término calidad ha sido objeto de algunas polémicas en el entorno de las Ciencias de la Información. Eso es lo que se ha trasladado, de manera práctica, a los servicios de información y a las bibliotecas de nivel universitario.

Y es que las certificaciones en tal o cual sistema de administración de la calidad, en general con predominio del propugnado por las Normas ISO, no han alcanzado a ir, en muchos casos, a la raíz del asunto. ¿qué es calidad? ¿quién dice que un producto o servicio es de calidad o no? y, de acuerdo a esto, ¿cómo se puede efectivizar y medir esa calidad?

EL CONCEPTO DE CALIDAD

Buena parte de las complicaciones y discusiones se afrontan, dentro de las Ciencias de la Información, teniendo como referentes a Parasuraman, Zeithaml y Berry (1985), los padres de la "Teoría del Intervalo" (Gap theory), quienes postulan la calidad como una medida del usuario acerca del nivel de satisfacción que le provoca consumir un producto o recibir un servicio.

Si nadie más que el usuario/cliente puede decir qué es producto y servicio de calidad, no cuentan otras opiniones o visiones, a lo que se oponen autores como Phipps (2001), quien afirma que también cuentan los administradores y los bibliotecarios (ya esto en el campo que nos compete).

Por su parte Arriola Navarrete (2005) avalla que el concepto de calidad es dinámico y puede variar de época en época.

A pesar de estas opiniones dispares, la tendencia general de los investigadores y teóricos de las Ciencias de la Información es aceptar las asunciones de Parasuraman y compañeros, lo que conlleva a centrar el concepto de calidad en la satisfacción del usuario/cliente (Vergueiro, 2000).

IMPLICACIÓN EN EL QUEHACER COTIDIANO

El aceptar que el usuario/cliente, de acuerdo a la satisfacción o no de sus necesidades y/o expectativas, es el que va a medir la calidad de un servicio de información, tiene numerosas consecuencias de todo tipo.

Por ejemplo, la tendencia a dar lo que el otro desea tiene una barrera en el *deber ser* de un reglamento. Eso genera conflictos y afecta necesariamente la visión que tenga la persona, del servicio. Cuando más urgencia y necesidad se tenga de algo, una barrera reglamentaria afectará esa percepción del servicio por parte del usuario/cliente.

También ocurre que por atender puntualmente lo que la persona requiere en un momento dado, se pierda la posibilidad de una interacción mayor y más enriquecedora entre el empleado y el usuario/cliente en los puntos de contacto.

Esa interacción mayor puede llevar a mejorar la percepción del cliente con respecto al servicio, pero el apuro y la necesidad muy precisa no lo hacen posible. Esto suele ocurrir en servicios como circulación y referencia, hablando de bibliotecas, y en mostradores de atención directa al público en un servicio de información académico o administrativo diverso.

Algunos autores como Quinn (1997) proponen sencillas técnicas de escalamiento, cuando hay una notoria diferencia entre la expectativa que la persona posee al acercarse a un servicio y lo que por el otro lado, el propio servicio le puede ofrecer.

Eso suele ocurrir en un servicio de información en casos donde el ámbito de competencia no corresponde al servicio. La derivación en general suele ser causa de irritación para el usuario/cliente por lo que atenciones tales como acompañar, aunque sea unos metros a la perso-

na indicándole físicamente a dónde debe acudir, transferir llamadas indicando las personas precisas con quienes debe de hablar, etc., son muy necesarias.

Quinn señala algunas de estas técnicas para servicios especializados de bibliotecas tales como referencia, donde a menudo el usuario/cliente, especialmente el que accede por primera vez al mismo, piensa que le van a realizar la tarea de búsqueda de información que el maestro le pudo haber encomendado. Como la teoría de referencia indica de manera clara que el usuario debe de ser dirigido a los recursos que le son necesarios para construir su tarea, el servicio no puede ir más allá de mostrarle el camino para llegar a ellos. Por lo tanto sugiere simular una búsqueda parecida a la que debe de realizar el propio usuario/cliente, para cumplir con el principio esencial del servicio y a la vez no dejar a su interlocutor con sus expectativas del servicio por los suelos, lo que puede llevar a que no acuda más a él.

LA MEDICIÓN DE LA CALIDAD

El concepto de calidad impacta de manera profunda en la forma de dar el servicio, pero también en la medición de su marcha.

Instrumentos como el Servqual y el Libqual suelen ser herramientas aplicadas a servicios de información y a las bibliotecas académicas, y poseen la impronta de las tesis de Parasuraman y compañeros (Cook y Heath, 2001). Estos instrumentos con detractores (como Hernon y Nitecki, 2001) que no acuerdan en que las herramientas se basen en los niveles deseados y percibidos solo por los usuarios- otorgan un acercamiento a las áreas o dimensiones del servicio donde se encuentran los problemas a resolver o generar mejoras.

La revisión de literatura, realizada en torno a otras herramientas de apoyo a la medición y seguimiento de la gestión de servicios de información y de bibliotecas universitarias,

señalan que la concepción de calidad se va abriendo o apoyando en otras dimensiones.

En efecto, la incorporación de instrumentos como el *benchmarking*, el *Six Sigma*, el *Balanced Scorecard*, la implementación y seguimiento de indicadores, ya sea en un 'ambiente' ISO, con estándares institucionales o de asociaciones, facultan el tener -en este campo del conocimiento- la comparación entre organizaciones pares, el enfoque de procesos, y la mejora continua (según sea el caso).

Esto hace pensar que el seguimiento y la medición de la calidad no son tan sencillas, y que no existe una herramienta única que pueda diagnosticar y definir procesos de mejora- esa mejora que se traduce en la satisfacción de los usuarios/clientes – en las bibliotecas y servicios de información universitarias, de manera precisa y certera.

CONCLUSIÓN

El somero recorrido por los aspectos antes reseñados nos indica que, lejos de ser un tema desgastado, el tema de la calidad en servicios de información y bibliotecas universitarias, su conceptualización y aplicación, son elementos que deben de ser profundizados de manera continua en la investigación. Esto debe alimentar la búsqueda de alternativas que permitan un mejor seguimiento y medición de la calidad con herramientas integradoras de sus más diversas dimensiones.

REFERENCIAS

- Arriola Navarrete, O. (2005). La gestión de calidad en las bibliotecas universitarias: una perspectiva desde las normas ISO. En: XXXVI Jornadas Mexicanas de Biblioteconomía: Memoria Mayo 3-6 del 2005 Ixtapa, Zihuatanejo (México). Recuperado el 25 de noviembre de 2007 de la World Wide Web: <http://eprints.rclis.org/archive/00004947/01/lagesti%C3%B3ndecalidad.pdf>
- Cook, C. y Heath, F.M. (2001) Users' perceptions of library service quality: A LibQUAL+ qualitative study. *Library Trends* 49(4), 548-583.
- Hernon, P. y Nitecki, D.A. (2001). Service quality: A concept not fully explored, *Library Trends*, 49(4), 687-708.
- Parasuraman, A., Zeithaml, V.A., Berry, L.L. (1985). A conceptual model of service quality and its implications for future research. *Journal of Marketing*, 49(Fall), 41-50.
- Phipps, S. (2001). Beyond measuring service quality: Learning from the voices of the customers, the staff, the processes, and the organization. *Library Trends*, 49(4), 635-661.
- Quinn, Brian (1997). Adapting service quality concepts to academic libraries. *Journal of Academic Librarianship*, 23(5), 359-369.
- Vergueiro, W.C.S. (2000). O olhar do cliente como fator de qualidade para a gestão de bibliotecas universitárias: Estudos de caso em instituições brasileiras. In *Proceedings XIX Congresso Brasileiro de Biblioteconomia e Documentação 1*, Centro de eventos da PUCRS. Recuperado el 30 de mayo de 2008 de la World Wide Web: <http://dici.ibict.br/archive/00000824/>

Área: Inteligencia Artificial

La traducción automática estadística usando paráfrasis de traducción

Statistical Machine Translation Using Translation Paraphrases

por Francisco Guzmán y Leonardo Garrido

RESUMEN

En este trabajo de investigación proponemos una metodología para mejorar la calidad de los sistemas de traducción automática cuando existe escasez de recursos, utilizando paráfrasis de traducción. El propósito es estimar qué tantas mejoras se pueden hacer a un sistema de traducción utilizando paráfrasis de traducción para traducir entre inglés y español empleando el francés como lengua intermedia.

Palabras claves: Traducción automática, Sistemas Inteligentes, Métodos estadísticos, Inteligencia Artificial.

ABSTRACT

In this research, we propose a methodology for enhancing the quality of statistical machine translation systems when data scarcity is present by using translation paraphrases. The purpose of the research presented in this document is to find out how much extra information (i.e. improvements in translation quality) can be found when using Translation Paraphrases (TPs) when translating between English and Spanish using French as an intermediary language.

Key words: Machine Translation, Intelligent Systems, Statistical Methods, Artificial Intelligence

Francisco Guzmán es estudiante del Doctorado en Tecnologías de la Información y Comunicaciones, del Campus Monterrey. Tiene el grado de Ingeniero Físico Industrial (2004) por el mismo instituto. Actualmente se encuentra realizando su estancia de investigación en Carnegie Mellon University. Su correo electrónico es: A00774831@itesm.mx

Leonardo Garrido es Doctor en Inteligencia Artificial, por el Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey (2001). De la misma institución obtuvo los títulos de Maestro en Ciencias de Sistemas Computacionales e Ingeniero en Sistemas Electrónicos.

Desde 1993 forma parte del Centro de Sistemas Inteligentes y sus principales intereses de investigación son los agentes autónomos, Sistemas Multiagentes, aprendizaje y razonamiento automático. Su página web es <http://homepages.mty.itesm.mx/lgarrido> y su correo electrónico es leonardo.garrido@itesm.mx.

Conforme la tecnología ha ido avanzando, nos ha permitido incorporarla cada vez más en nuestras vidas. Así, hemos empezado a cederle a las computadoras ciertas tareas que implican que ésta “entienda” el contenido de la información. Sin lugar a dudas, una de las tareas más difíciles y en la cual ha sido más difícil efectuar avances es la traducción automática o traducción asistida por computadora [1].

La permeabilidad de los traductores en nuestra sociedad ha sido gradual; desde los diccionarios incluidos en las primeras agendas electrónicas que permitían una traducción palabra por palabra, hasta los traductores de los motores de búsqueda como Google o Yahoo!, que permiten traducir páginas de Internet completas. Son innumerables los esfuerzos que a través de las últimas décadas se han realizado para lograr traducir de una lengua a otra. Sin embargo, no fue sino hasta los años 90, que la gran disponibilidad de colecciones de textos bilingües o corpus de traducciones, aunado a los avances de la infraestructura de cómputo, permitieron el surgimiento de un nuevo paradigma en la traducción automática: los métodos estadísticos.

LA TRADUCCIÓN AUTOMÁTICA ESTADÍSTICA Y LA ESCASEZ DE RECURSOS

Se puede visualizar a la traducción estadística como una metodología que se enfoca en el resultado y no en el proceso [2]. Es decir que mientras otros paradigmas de traducción se enfocan en crear reglas para traducir de una lengua a otra, los métodos estadísticos buscan encontrar la mejor traducción bajo dos criterios: la fluidez y la fidelidad. La fluidez nos da una idea de qué tan gramatical es una construcción en la lengua objetivo, y está contenida dentro de lo que se conoce como modelo del lenguaje. El modelo de lenguaje $p(e)$ es la probabilidad de que cierta frase de la lengua objetivo (tradicionalmente e por el inglés) exista o esté bien formada, de acuer-

do a estimaciones hechas. Por otra parte, la fidelidad nos dice qué tanto del significado original se conserva. Ésta es representada en el modelo de traducción; $p(f|e)$ que nos dice cuál es la probabilidad de que una palabra en la lengua origen (tradicionalmente f por el francés) haya sido generada por una frase en la lengua objetivo. Así, al tratar de maximizar ambos objetivos simultáneamente, tenemos la ecuación característica de la traducción estadística [3]:

$$\hat{e} = \operatorname{argmax}_e p(f|e)p(e)$$

Así es que, para obtener la mejor traducción \hat{e} , sólo bastaría buscar entre todas las posibles traducciones aquella que maximice las probabilidades.

Cabe resaltar que aunque los métodos estadísticos han probado su efectividad en comparación con otros métodos de traducción, presentan ciertos problemas. Uno de ellos es la dependencia de los corpus (o grandes colecciones de documentos) de entrenamiento. Recordemos que tanto el modelo de lenguaje como el modelo de traducción son estimados sobre corpus de texto.

LA ESCASEZ Y LOS RECURSOS MULTILINGÜES

La escasez de recursos es una de las mayores limitantes para la construcción de sistemas de traducción. Sobre todo cuando nuestro par de lenguas (origen y objetivo) son lenguas minoritarias. Muchas son las estrategias que se han ido empleando para sobrellevar esta exigencia, una de ellas es el uso de información extraída de otros lenguajes diferentes al origen u objetivo. Por ejemplo Gispert y Mariño [4] usan al español como una lengua intermedia para traducir entre inglés y catalán. En su trabajo, analizan dos diferentes maneras de lograr tal objetivo. Su primer método implica la traducción indirecta. Es decir, hacen uso de dos sistemas de traducción;

uno para traducir de inglés a español y otro para traducir de español a catalán. La segunda alternativa que proponen es usar su sistema de traducción español-catalán, para traducir el lado español de un corpus inglés-español. De tal manera, obtienen un corpus inglés-catalán que les permite crear un sistema de traducción inglés-catalán.

Por otra parte, Callison-Burch et al. [5] usa un método distinto para incrementar la cobertura o cantidad de traducciones conocidas, de su sistema español-inglés. Su trabajo está basado en el uso de paráfrasis. Es decir, si para cierta frase en español no existe traducción conocida, entonces se intenta traducir alguna de las paráfrasis de la frase original.

UNA LENGUA INTERMEDIARIA: PARÁFRASIS DE TRADUCCIÓN

Lo que ambas metodologías tienen en común es que hacen uso de recursos extraídos de lenguas distintas a la origen y objetivo. En el trabajo que presentamos en [6], planteamos una metodología que abona a esta dirección de investigación. En nuestra propuesta hacemos uso de una lengua intermedia para obtener lo que hemos denominado “paráfrasis de traducción”. Las paráfrasis de traducción son pares de frases bilingües que comparten significado con otros pares de frases. Por ejemplo el par inglés-francés (*the child wants a candy, l'enfant veut un bonbon*) y el par italiano-español (*il bambino vuole un dolce, el niño quiere un dulce*) contienen pares de traducciones cuyo significado es similar, aunque las lenguas en las que está expresado este significado sean distintas.

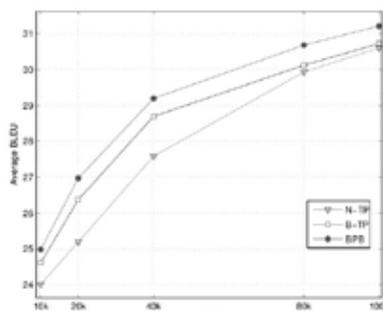
Ahora bien, las paráfrasis de traducción nos sirven para generar nuevos pares de frases en las lenguas origen-objetivo, mediante el uso de una lengua intermedia. Por ejemplo el par inglés-francés (*the child wants a candy, l'enfant veut un bonbon*) y el par francés-español (*l'enfant veut un bonbon, el niño quiere un dulce*) tienen en común la frase francesa *l'enfant veut un bonbon*. En este caso, la paráfrasis de traducción nos permite generar un nuevo par inglés-español (*the child wants a candy, el niño quiere un dulce*), obtenido indirectamente a través del francés. Ahora bien, para calcular la probabilidad de que *the child wants a candy* se traduzca en *el niño quiere un dulce*, necesitaríamos hacer una marginalización de probabilidades. La manera en que lo calculamos es:

$$p(f|e) \approx \sum_i p(i|f)p(e|i)$$

Donde $p(f|e)$ es nuestro modelo de traducción, $p(f|i)$ es la probabilidad de que la frase en la lengua intermedia se traduzca en la frase en la lengua origen y $p(i|e)$ es la probabilidad de que la frase en la lengua objetivo se traduzca en la frase en la lengua intermedia.

EXPERIMENTACIÓN Y RESULTADOS

Para verificar que los pares de frases obtenidos mediante las paráfrasis de traducción fueran útiles para el sistema de traducción, hicimos la comparación de dos sistemas: El primero, es un sistema de traducción que fue entrenado con datos de inglés y español. El segundo sistema fue entrenado con los mismos datos, pero además utilizando las frases extraídas por las paráfrasis de traducción inglés-francés-español. En la siguiente gráfica se puede apreciar el desempeño del sistema. En el eje horizontal se puede ver el tamaño del corpus de entrenamiento utilizado medido en número de líneas. En el eje vertical podemos ver la calificación BLEU [7] que cada sistema obtuvo. La calificación BLEU es una métrica automática de la calidad de la traducción que ha demostrado estar correlacionada con las calificaciones otorgadas por jueces humanos. En la gráfica vemos tres curvas: BPB simboliza el *best-practical bound* o mejor posible, es decir, el promedio de las mejores traducciones para cada caso; N-TP representa el promedio BLEU de las traducciones hechas por el sistema base; y B-TP representa el promedio BLEU de las traducciones hechas por el sistema que utiliza las paráfrasis de traducción.



Gráfica de resultados experimentales.

Como se puede ver, el sistema que utiliza las paráfrasis de traducción se comporta significativamente mejor que el sistema que no las utiliza en todos los casos estudiados. Sin embargo las mejoras son

estadísticamente significativas únicamente cuando los datos de entrenamiento son bajos (escasez de entrenamiento: 10k, 20k y 40k). Esto nos sugiere que el uso de paráfrasis de traducción sería benéfico en estos casos, ya que hay más pares de frases que se pueden descubrir.

CONCLUSIONES

La traducción automática usando métodos estadísticos está limitada a situaciones en las cuales la cantidad de recursos para entrenamiento es grande. Sin embargo, muy pocos pares de lenguas poseen tales cantidades de recursos de entrenamiento. La investigación que estamos realizando está enfocada a la mejora de dichos sistemas utilizando pares de frases extraídos mediante paráfrasis de traducción. En este artículo hemos presentado los resultados experimentales de tal metodología comparada con un sistema de base. De nuestro estudio, podemos concluir que las paráfrasis de traducción presentan una alternativa para obtener nuevos pares de frases cuando se presenta un escenario de escasez de recursos. Con nuevos pares de frases, nuestra traducción se hace más robusta, lo cual hace que el sistema sea más competitivo.

REFERENCIAS

- [1] Philipp Koehn and Christof Monz, editors. *Proceedings on the Workshop on Statistical Machine Translation*. Association for Computational Linguistics, New York City, June 2006.
- [2] Daniel Jurafsky and James H. Martin. *Speech and Language Processing: An Introduction to Natural Language Processing, Computational Linguistics and Speech Recognition*. Prentice-Hall, 2000.
- [3] Peter F. Brown, John Cocke, Stephen A. Della Pietra, Vincent J. Della Pietra, Fredrick Jelinek, John D. Laerty, Robert L. Mercer, and Paul S. Rossin. *A statistical approach to machine translation*. *Comput. Linguist.*, 16(2):79-85, 1990.
- [4] Adria de Gispert and Jose B. Marino. *Catalan-English statistical machine translation without parallel corpus: Bridging through Spanish*. In LREC 5th Workshop on Strategies for developing Machine Translation for Minority Languages, 2006.
- [5] Chris Callison-Burch, Philipp Koehn, and Miles Osborne. *Improved statistical machine translation using paraphrases*. In Proceedings of the main conference on Human Language Technology Conference of the North American Chapter of the Association of Computational Linguistics, pp. 17-24, 2006.
- [6] Francisco Guzmán and Leonardo Garrido. *Translation paraphrases in phrase-based machine translation*. In Computational Linguistics and Intelligent Text Processing, Vol. 4919/2008, pp. 388-398. 2008.
- [7] Kishore Papineni, Salim Roukos, Todd Ward, and Wei-Jing Zhu. *Bleu: a method for automatic evaluation of machine translation*. In Proceedings of the 40th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics (ACL), pp. 311-318, 2002.

Área: Óptica no lineal

Acerca de la sencillez en un mundo complejo: Fenómenos no lineales y solitones

Simplicity in a Complex World: Nonlinear Phenomena and Solitons

por Servando López Aguayo

RESUMEN

Se describen los principios básicos de los fenómenos no lineales y de los solitones, que muestran la importancia de la investigación de los solitones ópticos para el desarrollo de futuras tecnologías, en su totalidad ópticas.

Palabras claves: Solitones, fenómenos no lineales, fibra óptica.

ABSTRACT

The basic principles of nonlinear phenomena and solitons are described. The importance of research about optical solitons for the development of future all-optical systems is remarked.

Key words: Solitons, nonlinear phenomena, fiber optics.

Imagine que un día en el que usted trae muchísima suerte, se encuentra tirado un billete de 50 pesos, e inmediatamente lo guarda en su cartera o bolso, previamente vacíos. Un par de minutos después, usted trae tanta suerte que nuevamente encuentra otro billete de 50 pesos, mismo que usted procede a guardar. Si ahora alguien le preguntara cuánto dinero tiene, sin dudarle usted contestaría que 100 pesos. Sin embargo, la respuesta sería completamente incierta si en dicho ejemplo aplicara lo que en el mundo científico se conoce como “fenómenos no lineales” en donde, de manera simplista, la no linealidad se refiere a que uno más uno no es necesariamente igual a dos. Ahora bien, lo interesante del ejemplo anterior es que nuestro mundo es, de hecho, un lugar lleno de muchísimos fenómenos y sistemas no lineales.

Como ejemplos de la no linealidad que encontramos en la vida cotidiana, podemos mencionar ciertos procesos de inversión en negocios que siguen tendencias no lineales, ya que el hacer una doble inversión no significa que necesariamente se obtendrá el doble de ganancia. Otro ejemplo es el pago por el uso de la energía eléctrica a nivel industrial, en donde hay diversas tarifas dependiendo de la hora en que se utilice la energía eléctrica, por lo que incluso es posible que, dos empresas que gastan la misma cantidad de energía eléctrica, tengan que pagar tarifas completamente diferentes. De una manera práctica, en la vida cotidiana las cuestiones no lineales nos recuerdan que más cantidad de algo no necesariamente tiene que traducirse en mejores resultados.

Un fenómeno que constituye la base de muchos sistemas no lineales, y que ha sido objeto de un gran número de estudios científicos y tecnológicos en los últimos años es el concepto de solitón [1].

LA CÉLULA DE LOS SISTEMAS NO LINEALES DINÁMICOS: EL SOLITÓN

Al ser un fenómeno que se presenta en muchísimas ramas de la ciencia y tecnología, la definición de solitón en sí es todo un desafío, y es incluso fuente de debate entre los diversos investigadores de las ciencias no lineales. Para los fines divulgativos del presente artículo se define al solitón como una respuesta que no cambia en un sistema dinámico no lineal. Es decir, en un sistema dinámico no lineal, que normalmente va cambiando de manera compleja conforme al tiempo u otro parámetro, el solitón sería aquella respuesta que una vez excitada en un medio, se encuentra siempre presente en nuestro sistema no lineal. El solitón representa entonces, de cierta manera, la sencillez en un medio altamente complejo.

Debido a que existen diversos sistemas dinámicos no lineales, existen también diferentes tipos de solitones, cada uno con características propias de acuerdo al medio en donde se producen. Por eso es posible hablar de “solitones acuáticos”, que dicho sea de paso, fueron los primeros solitones que se registraron en un reporte científico en el año de 1834, en el cual el ingeniero John Scott Russell describió la observación de una ola que lograba viajar sin distorsionarse a lo largo de casi cuatro kilómetros por un canal de Edimburgo, Escocia. Otro tipo de solitones son aquellos que existen en un estado especial de la materia, conocido como plasma. Éstos fueron descubiertos en 1965 por Norman Zabusky y Martin Kruskal en la Universidad de Princeton, y precisamente fueron ellos quienes acuñaron el término de “solitón” a dicho tipo de fenómeno no lineal. Este nombre se debe a que dichos científicos se dieron cuenta de que este tipo de fenómeno podía ser explicado con base en ondas solitarias (es decir, ondas en forma de pulso, como es el caso de una ola) que, a su vez, se comportaban como si fueran partículas (de ahí la terminación en -on, como en el caso de electrón,

Servando López Aguayo es Doctor en Ciencias por el Tecnológico de Monterrey (2007) y actualmente es asistente posdoctoral en el Centro de Óptica del Campus Monterrey.

Correo electrónico: servando@itesm.mx

fotón, etcétera), ya que después de chocar e interactuar entre sí, los solitones recuperaban completamente su forma original.

También se han observado y estudiado solitones en condensados de Bose-Einstein (otro estado especial de la materia, logrado a temperaturas extremadamente bajas), en superconductores, en dispositivos electrónicos, en física de partículas, en la teoría de supercuerdas y en astrofísica (por ejemplo, la famosa mancha de Júpiter se puede modelar como un solitón). Incluso en los últimos años se ha encontrado que diversos procesos tales como la modelación del ritmo cardíaco, los impulsos neuronales y el mecanismo de transporte de energía a nivel muscular, presentan solitones que en estos casos son conocidos como “bio-solitones” [2].

Uno de los campos de la ciencia en donde más ampliamente es usado el concepto es el estudio de la luz. La mayoría de nosotros pensamos que la luz viaja siempre en línea recta, sin embargo, cuando se habla de luz en medios no lineales, esto no siempre es cierto, ya que la luz puede interactuar consigo misma, realizando diversos comportamientos que parecerían dignos de un acto de magia: la luz en medios no lineales es capaz de “doblar” en su trayecto, de mantenerse autoatrapada (es decir, el rayo de luz no se abre -o difracta- conforme se propaga), así como también es capaz de influir en otros rayos de luz que se encuentren cerca, haciendo que algunas veces estos rayos se atraigan o se aparten más unos de los otros. En resumen, en óptica no lineal, es posible controlar a la luz mediante la luz [3].

SOLITONES COMO BASE DE LAS FUTURAS TECNOLOGÍAS ÓPTICAS

Ahora bien, imagine lo que el dominio de este fenómeno podría traernos en cuestión de tecnología. Existe la firme tendencia de usar al solitón óptico como base para las futuras generaciones de sistemas de telecomunicaciones basados en fibras ópticas. ¿En dónde estaría la ventaja de usar solitones en dichos sistemas?, en que al usar pulsos solitónicos, las no linealidades inducidas en la fibra óptica serían capaces de balancear la dispersión (o tendencia de hacer que los pulsos se “ensanchen” conforme se propagan), disminuyendo así el espaciamiento que debe colocarse previamente entre los pulsos a transmitir. De esta manera, el uso de solitones de forma inmediata incrementa el ancho de banda de los sistemas ópticos de telecomunicaciones. O en simples



palabras, al usar solitones podemos transmitir información más rápidamente. Otra de sus ventajas es que al ser pulsos que no se deforman, se evita la necesidad de introducir repetidores o regeneradores ópticos durante todo el cableado, con lo cual los costos de equipo se disminuyen drásticamente, sobre todo en sistemas de largas distancias. En la actualidad ya existen sistemas comerciales que utilizan los solitones como la base de sus equipos. El sistema de cableado del proyecto AMCOM IP1 escogió, hace un par de años, un equipo óptico basado en tecnología solitónica, el UPLx160, con el fin de comunicar las ciudades de Adelaide y Perth, en Australia, y mandar la información óptica a través de una distancia de 2,840 kilómetros, a una velocidad de 10 Gbits por segundo por medio de 160 canales basados en un multiplexado denso por división de longitud de onda (DWDM).

En el Tecnológico de Monterrey, actualmente un equipo integrado por el autor de este artículo, así como por el Dr. Julio César Gutiérrez Vega y el Ing. Jesús Adrián Ruelas Urías, estudian las diversas propiedades básicas de los solitones ópticos, realizando trabajos colaborativos con investigadores de renombre internacional, tales como el profesor Yuri Kivshar y el Dr. Anton Destyanikov, ambos miembros de la Universidad Nacional Australiana; todo esto con el fin de contribuir a sentar las bases para la futura creación de ruteadores y otros dispositivos ópticos que sean capaces de modificar la luz por medio de la luz.

En los siguientes años la industria electrónica y de telecomunicaciones irá cediendo cada vez más terreno a los dispositivos puramente ópticos, por lo que se espera que en un futuro cercano los solitones se conviertan en la base fundamental de las próximas tecnologías de información y comunicaciones. ¡Quién iba a pensar que la solución más sencilla a la búsqueda de mayor ancho de banda pudiera provenir de la excitación de fenómenos más complejos!

REFERENCIAS

- 1.- J. C. Bronski, M. Segev, y M. I. Weinstein, “Mathematical frontiers in optical solitons”. Proceedings of the US National Academy of Science (PNAS) 98, 12872 (2001).
- 2.- M. Agüero, J. Fujioka, y L. Cecilia-no, “La antisoledad de la onda solitaria”. Ciencia Ergo Sum, 9, 197 (2002).
- 3.- Allan W. Snyder y Francois Ladouceur, “Light guiding light”. Optics and Photonics News, 2, 35 (1999).

Arriba: “La gran ola de Kanagawa”, grabado japonés que constituye una representación artística y clásica del fenómeno solitón.

DIRECTORIO DE POSGRADO

DIRECTOR DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO (DIP)

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

Director Asociado de Posgrado

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

Director Asociado de Investigación

Dr. Rubén Morales Menéndez
rmm@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5485

ESCUELA DE INGENIERÍA

Director de Investigación y Posgrado

Dr. Joaquín Acevedo Mascariá
jacevedo@itesm.mx

DIVISIÓN DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA (DIA)

Doctorado en Ciencias de Ingeniería (DCI)

Dr. Alex Elías Zúñiga
aelias@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5430
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
Dr. Francisco Ángel Bello
fangel@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5171
Especialidad en Mecatrónica
Dr. Luis Eduardo Garza C.
legarza@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5486
Especialidad en Ingeniería Civil
Dr. Sergio Gallegos Cázares
sergio.gallegos@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 Elías Zúñiga
aelias@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5430

Maestría en Ingeniería y Administración de la Construcción (MAC)

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

Maestría en Ciencias en Sistemas de Calidad y Productividad (MCP)

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. 5426

Maestría en Ciencias en Diseño y Desarrollo Sustentable de la Ciudad (MDD)

Dr. Pedro Damián Pacheco Vázquez
ppacheco@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5406

Maestría en Ciencias en Ingeniería Energética (MIE)

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 (MSA)

Especialidad en Procesos Ecológicos
Especialidad en Ingeniería Ambiental
Especialidad en Manejo Sostenible de Recursos
Dr. Jorge Humberto García Orozco
jorge.garcia@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5263
Especialidad en Química Ambiental
Dr. Marcelo Videva Vargas
mvideva@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 4510

Maestría en Ciencias en Sistemas de Manufactura (MSM)

Dr. Ciro Rodríguez González
ciro.rodriguez@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5126
Especialidad en Diseño y Desarrollo del Producto
Dra. Naoko Takeda Toda
naoko@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.20.00 Ext. 5362
Especialidad en Ingeniería de Producción
Especialidad en Desarrollo e Integración de Sistemas de Manufactura
Dr. Ciro Rodríguez González
ciro.rodriguez@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5126
Especialidad en Automatización e Integración
Dr. Luis Eduardo Garza Castañón
legarza@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.20.00 Ext. 5486
Especialidad en Ingeniería de Materiales
Dr. Eduardo Cárdenas Alemán
ecardenas@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5431.

Maestría en Innovación Tecnológica y Empresarial (MNN)

Ing. Flavio Marín Flores
fmarin@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5253

DIVISIÓN DE MECATRÓNICA Y TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN (DMTI)

Doctorado en Tecnologías de Información y Comunicaciones (DTC)
Especialidad en Ciencias de la Computación
Especialidad en Electrónica y Telecomunicaciones
Especialidad en Sistemas Inteligentes
Dr. José Luis Gordillo
jlgordillo@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5140

Maestría en Ciencias en Tecnología Informática (MCT)

Dr. Raúl Valente Ramírez Velarde
r Ramirez@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 4536

Maestría en Estadística Aplicada (MET)

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

Maestría en Ciencias en Sistemas Inteligentes (MIT)

Dr. Leonardo Garrido Luna
leonardo.garrido@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5134

Maestría en Ciencias en Ingeniería Electrónica con especialidad en Sistemas Electrónicos (MSE-E)

Dr. Alfonso Ávila Ortega
aavila@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5414

Maestría en Ciencias en Ingeniería Electrónica con especialidad en Telecomunicaciones (MSE-T)

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

Maestría en Administración de Tecnologías de Información (MTI)

Dr. Macedonio Alanís
alanis@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 4546

Maestría en Administración de las Telecomunicaciones (MTL)

Dr. Ramón Rodríguez Dagnino
rrodriguez@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5029

Maestría en Ciencias con especialidad en Automatización (MAT)

Dr. Luis Eduardo Garza Castañón
legarza@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5486

ESCUELA DE NEGOCIOS

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

Director de Posgrados

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

Doctorado en Ciencias Administrativas (DCA)

Dra. Anabella del Rosario Dávila Martínez
anabella.davila@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8625.60.00, Ext. 6150

Maestría en Administración Tiempo completo y Tiempo parcial (MA Y MA-T)

C.P. Carlos Serrano Salazar
cserrano@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8625.60.00, Ext. 6050

Maestría en Finanzas (MAF)

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 (GLOBAL MBA)

Dra. Rosario Beatriz Toro Paredes
rtoro@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8625.60.00, Ext. 6171

Maestría en Dirección para la Manufactura (MDM)

Dr. Federico Trigos
ftrigos@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8625.60.00 Ext. 6169

Maestría en Negocios Internacionales (MIB)

Ing. Sandra González Lozano
sgonzalez@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8625.60.00, Ext. 6153

Maestría en Mercadotecnia (MMT)

Dra. Raquel Minerva Castañón 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 Ciencias en Biotecnología (MBI)
Dr. Mario Moisés Álvarez
mario.alvarez@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5060

DIVISIÓN DE CIENCIAS DE LA SALUD (DCS)

Área de Posgrado de la Escuela de Graduados de Medicina (EGRAM)

Dr. Antonio Dávila Rivas
antonio.davila.rivas@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8333.10.61
Victor Manuel Uscanga Vicarte
vuscanga@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8333.10.61

Especialidad en Anatomía y Patología (RAP)

Dr. Álvaro Barboza Quintana
abarboza@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8347.10.10, Ext. 8360
Especialidad en Patología Clínica (REP)

Dr. Carlos Díaz Olachea
cadiaz@itesm.mx

Especialidad en Anestesiología (REA)

Dr. Javier Valero Gómez
jvalero@itesm.mx

Tel.: (01-81) 8389.83.07

Especialidad en Calidad de la Atención Clínica (RCC)

Dr. Manuel de Jesús Ramírez
manramirez@itesm.mx

Tel.: (01-81) 8389.83.03

Especialidad en Cirugía General (REC)

Dr. Román González Ruvalcaba
romagonza@itesm.mx

Tel.: (01-81) 8389.83.07

Especialidad en Medicina del Enfermo en Estado Crítico (REE)

Dr. Víctor Manuel Sánchez Nava
manuel.sanchez@itesm.mx

Tel.: (01-81) 8347.10.10, Ext. 3063

Especialidad en Geriatría (RGE)

Dr. Abel Barragán Berlanga
abelbarragan@itesm.mx

Tel.: (01-81) 8389-83-08

Especialidad en Ginecología y Obstetricia (REG)

Dr. Carlos Félix Arce
carfelar@itesm.mx

Tel.: (01-81) 8389.83.08

Especialidad en Medicina Interna (REM)

Dr. Luis Alonso Morales Garza
lumorale@itesm.mx

Tel.: (01-81) 8389.83.08

Especialidad en Pediatría (REN)

Dr. Francisco Lozano Lee
fglozano@itesm.mx

Tel.: (01-81) 43-02-00/06/07

Especialidad en Neurología (REU)

Dr. Manuel de la Maza Flores
mdelamaza@itesm.mx

Tel.: (01-81) 8333.15.10

Especialidad en Neurología Pediátrica (RPN)

Dr. Raúl Calderón Sepúlveda
raul.calderon@itesm.mx

Tel.: (01-81) 8348.29.22

Especialidad en Oftalmología (REO)

Dr. Alejandro Rodríguez García
arodri@itesm.mx

Tel.: (01-81) 8389.83.08

Especialidad en Radiología e Imagen (RER)

Dr. Juan Mauro Moreno G.
mauro.moreno@itesm.mx

Tel.: (01-81) 8347.10.10, Ext. 8367

Especialidad en Psiquiatría (RPS)

Dr. Federico Ramos Ruiz
frames@itesm.mx

Tel.: (01-81) 88.88.21.41

Especialidad en Neonatología (RNE)

Dr. Víctor Javier Lara Díaz
lara-diaz.vj@itesm.mx

Tel.: (01-81) 8389.83.08

**DIVISIÓN DE HUMANIDADES Y
CIENCIAS SOCIALES (DHCS)**

Directora de Posgrados

Dra. Anne Fouquet
afouquet@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 4576

Doctorado en Estudios Humanísticos (DEH)

Dra. Blanca López de Mariscal
blopez@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 4605
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
blopez@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 4605

Doctorado en Ciencias Sociales (DCS)

Dra. Anne Fouquet
afouquet@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 4576

Maestría en Comunicación (MCO)

Dra. Gabriela Pedroza
gpedroza@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 4651

Maestría en Estudios Humanísticos (MEH)

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

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

Doctorado en Política Pública (DPP)

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

Maestría en Administración Pública y Política Pública (MAP)

Dra. Mariana Gabarrot Arenas
mariana.gabarrot@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8625.8300, Ext. 6324

Maestría en Derecho (MDP)

Dr. Sergio Elías Gutiérrez S.
sergio.elias@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8625.8300, Ext. 6311

Maestría en Derecho Internacional (MDI)

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

Maestría en Economía y Política Pública (MEK)

Lic. Abel Hibert
ahibert@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8625.8300, Ext. 6345

Maestría en Prospectiva Estratégica (MPE)

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

Maestría en Análisis Político y Medios de Información (MPM)

Dr. Jesús Cantú Escalante
jce@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8625.83.00, Ext. 6314

MAYORES INFORMES:

<http://maestrias.mty.itesm.mx/>
<http://doctorados.mty.itesm.mx/>

DIRECTORIO DE CÁTEDRAS DE INVESTIGACIÓN

ADMINISTRACIÓN Y POLÍTICA PÚBLICA

Democracia y Estado de Derecho

Derecho y Ciencia Política
Dr. Pedro Rubén Torres Estrada
pedro.torres@itesm.mx
Tel.: (81) 8625.8300, Ext. 6303

Administración Pública, Gobierno y Ciudadanos

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

Política Económica

Dr. Bernardo González-Aréchiga
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

Inteligencia Estratégica

Inteligencia Estratégica
Ing. Jorge E. Tello Peón
jorgetello@itesm.mx
Tel.: (81) 8625.8300

Dr. Mario Villarreal Díaz
mariovillarreal@itesm.mx
Tel.: (81) 8625.8300

Demografía y Política Social

Sociología
Dr. Héctor Rodríguez Ramírez
hrr@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 3985

Economía de la Frontera Norte de México

Economía
Dr. Ismael Aguilar Barajas
iaguilar@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 4306

Oportunidades Estratégicas para el Desarrollo

Ciencias sociales, Economía y Política pública
Dr. Héctor Moreira Rodríguez
hmoreira@itesm.mx,
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 2560

BIOTECNOLOGÍA

Alimentos y Fármacos

Bioprocesos
Dr. Sergio Román Othón Serna Saldivar
sserna@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 4820

Bioingeniería y Nanobiopartículas

Bioingeniería
Dr. Marco Antonio Rito Palomares
mrito@itesm.mx
Tel.: (81) 8328.4132

Biofármacos e Ingeniería Farmacéutica y Biofarmacéutica

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

SALUD

Terapia Celular

Medicina
Dr. Jorge Eugenio Moreno Cuevas
jemoreno@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.1400, Ext. 206

BioMEMS

Bioingeniería
Dr. Sergio Omar Martínez Chapa
smart@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 5444

Dispositivos Biomédicos

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

Medicina
Dr. José Rafael Borbolla Escoboza
borbolla@itesm.mx
Tel.: (81) 8333.1121

Cardiología y Medicina Vasculare

Medicina
Dr. Guillermo Torre Amione
gtorre@tmhs.org

COMPETITIVIDAD EMPRESARIAL Y MODELOS DE GESTIÓN NACIONAL E INTERNACIONAL

Liderazgo y Comportamiento Organizacional

Comportamiento organizacional
Dr. Héctor René Díaz Sáenz
hdiaz@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.1400, Ext. 85-6008

NEGOCIOS

Impactos de la Nueva Ley del Mercado de Valores en la Mediana y Pequeña Empresa

Finanzas
Dra. Norma Alicia Hernández Perales
normahernandez@itesm.mx
Tel.: (81) 8625.6000, Ext. 6176

Cadena de Suministro

Calidad y Productividad
Dr. José Luis González Velarde
gonzalez.velarde@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 5111

Competitividad Internacional

Competitividad y desarrollo internacional
Dr. Luis García-Calderón Díaz
luis.garcia.calderon@itesm.mx
Tel.: (81) 8625.6000, Ext. 6182

Glocalización: Integración del Consumidor Latino

Mercadotecnia
Dra. Raquel Minerva Castaño González
rcastano@itesm.mx
Tel.: (81) 8625.6000

Creación de la Riqueza a través de la Innovación, la Tecnología y el Conocimiento

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

Empresa Familiar

Dra. Rosa Nelly Treviño Rodríguez
rosa.nelly.trevino@itesm.mx
Tel.: (81) 8325.6000, Ext. 6189

Desarrollo Económico y Social

Dr. Jorge Ibarra Salazar
jaibarra@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 4306

Desarrollo de Negocios de Base Tecnológica

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

Finanzas Corporativas en Nuevos Ambientes de Negocios

Finanzas
Dr. Luis Eugenio De Gárate Pérez
luis.de.garate@itesm.mx
Tel.: (81) 8625.6000, Ext. 6045

HUMANIDADES

Memoria, Literatura y Discurso

Historia y análisis del discurso
Dra. Blanca Guadalupe López Morales
blopez@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 4605

Literatura Latinoamericana Contemporánea

Literatura Contemporánea
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 Empresarial y Democracia

Ética
Dra. Martha Eugenia Sañudo Velázquez
msanudo@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 4430

Ética, Persona y Desarrollo Moral

Ética
Dr. Rafael de Gasperin Gasperin
rgasperin@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000

CIENCIAS SOCIALES

Medios de Comunicación

Comunicación
Dr. José Carlos Lozano Rendón
jclozano@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 4558

Regionalización y Nuevos Actores Internacionales

Derecho y Ciencia Política
Dr. Zidane Zeraoui El Awad
zeraoui@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.1400, Ext. 4574

Desarrollo Social y Globalización

Ciencias Sociales
Dra. Anne Fouquet
Dra. Mariana Gabarrot
Tel.: (81) 8358.2000

Estudios Europeos

Economía, desarrollo social, derecho internacional
Dra. María de Lourdes Dieck Assad
mldieck@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 2051

MEDIO AMBIENTE

Desarrollo e Innovación de Procesos y Tecnología de Vivienda

Vivienda
Dr. Francisco Santiago Yeomans Reyna
fyemans@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 5370

Energía Solar

Energía
Dr. Alejandro Javier García Cuéllar
ajgarcia@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 5430

Regeneración y Desarrollo Sustentable de la Ciudad

Arquitectura y urbanismo
Arq. Rena Porsen Overgaard
rporsen@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 5406

Uso Sustentable del Agua

Uso y manejo del agua
Dr. Jürgen Mahlknecht
jurguen@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 5561

**DIVISIÓN DE HUMANIDADES Y
CIENCIAS SOCIALES (DHCS)**

Directora de Posgrados

Dra. Anne Fouquet
afouquet@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 4576

Doctorado en Estudios Humanísticos (DEH)

Dra. Blanca López de Mariscal
blopez@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 4605
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
blopez@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 4605

Doctorado en Ciencias Sociales (DCS)

Dra. Anne Fouquet
afouquet@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 4576

Maestría en Comunicación (MCO)

Dra. Gabriela Pedroza
gpedroza@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 4651

Maestría en Estudios Humanísticos (MEH)

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

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

Doctorado en Política Pública (DPP)

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

Maestría en Administración Pública y Política Pública (MAP)

Dra. Mariana Gabarrot Arenas
mariana.gabarrot@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8625.8300, Ext. 6324

Maestría en Derecho (MDP)

Dr. Sergio Elías Gutiérrez S.
sergio.elias@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8625.8300, Ext. 6311

Maestría en Derecho Internacional (MDI)

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

Maestría en Economía y Política Pública (MEK)

Lic. Abel Hibert
ahibert@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8625.8300, Ext. 6345

Maestría en Prospectiva Estratégica (MPE)

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

Maestría en Análisis Político y Medios de Información (MPM)

Dr. Jesús Cantú Escalante
jce@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8625.83.00, Ext. 6314

MAYORES INFORMES:

<http://maestrias.mty.itesm.mx/>
<http://doctorados.mty.itesm.mx/>

DIRECTORIO DE CÁTEDRAS DE INVESTIGACIÓN

ADMINISTRACIÓN Y POLÍTICA PÚBLICA

Democracia y Estado de Derecho

Derecho y Ciencia Política
Dr. Pedro Rubén Torres Estrada
pedro.torres@itesm.mx
Tel.: (81) 8625.8300, Ext. 6303

Administración Pública, Gobierno y Ciudadanos

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

Política Económica

Dr. Bernardo González-Aréchiga
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

Inteligencia Estratégica

Inteligencia Estratégica
Ing. Jorge E. Tello Peón
jorgetello@itesm.mx
Tel.: (81) 8625.8300

Dr. Mario Villarreal Díaz
mariovillarreal@itesm.mx
Tel.: (81) 8625.8300

Demografía y Política Social

Sociología
Dr. Héctor Rodríguez Ramírez
hrr@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 3985

Economía de la Frontera Norte de México

Economía
Dr. Ismael Aguilar Barajas
iaguilar@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 4306

Oportunidades Estratégicas para el Desarrollo

Ciencias sociales, Economía y Política pública
Dr. Héctor Moreira Rodríguez
hmoreira@itesm.mx,
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 2560

BIOTECNOLOGÍA

Alimentos y Fármacos

Bioprocesos
Dr. Sergio Román Othón Serna Saldivar
sserna@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 4820

Bioingeniería y Nanobiopartículas

Bioingeniería
Dr. Marco Antonio Rito Palomares
mrito@itesm.mx
Tel.: (81) 8328.4132

Biofármacos e Ingeniería Farmacéutica y Biofarmacéutica

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

SALUD

Terapia Celular

Medicina
Dr. Jorge Eugenio Moreno Cuevas
jemoreno@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.1400, Ext. 206

BioMEMS

Bioingeniería
Dr. Sergio Omar Martínez Chapa
smart@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 5444

Dispositivos Biomédicos

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

Medicina
Dr. José Rafael Borbolla Escoboza
borbolla@itesm.mx
Tel.: (81) 8333.1121

Cardiología y Medicina Vasculár

Medicina
Dr. Guillermo Torre Amione
gtorre@tmhs.org

COMPETITIVIDAD EMPRESARIAL Y MODELOS DE GESTIÓN NACIONAL E INTERNACIONAL

Liderazgo y Comportamiento Organizacional

Comportamiento organizacional
Dr. Héctor René Díaz Sáenz
hdiaz@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.1400, Ext. 85-6008

NEGOCIOS

Impactos de la Nueva Ley del Mercado de Valores en la Mediana y Pequeña Empresa

Finanzas
Dra. Norma Alicia Hernández Perales
normahernandez@itesm.mx
Tel.: (81) 8625.6000, Ext. 6176

Cadena de Suministro

Calidad y Productividad
Dr. José Luis González Velarde
gonzalez.velarde@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 5111

Competitividad Internacional

Competitividad y desarrollo internacional
Dr. Luis García-Calderón Díaz
luis.garcia.calderon@itesm.mx
Tel.: (81) 8625.6000, Ext. 6182

Glocalización: Integración del Consumidor Latino

Mercadotecnia
Dra. Raquel Minerva Castaño González
rcastano@itesm.mx
Tel.: (81) 8625.6000

Creación de la Riqueza a través de la Innovación, la Tecnología y el Conocimiento

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

Empresa Familiar

Dra. Rosa Nelly Treviño Rodríguez
rosa.nelly.trevino@itesm.mx
Tel.: (81) 8325.6000, Ext. 6189

Desarrollo Económico y Social

Dr. Jorge Ibarra Salazar
jaibarra@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 4306

Desarrollo de Negocios de Base Tecnológica

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

Finanzas Corporativas en Nuevos Ambientes de Negocios

Finanzas
Dr. Luis Eugenio De Gárate Pérez
luis.de.garate@itesm.mx
Tel.: (81) 8625.6000, Ext. 6045

HUMANIDADES

Memoria, Literatura y Discurso

Historia y análisis del discurso
Dra. Blanca Guadalupe López Morales
blopez@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 4605

Literatura Latinoamericana Contemporánea

Literatura Contemporánea
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 Empresarial y Democracia

Ética
Dra. Martha Eugenia Sañudo Velázquez
msanudo@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 4430

Ética, Persona y Desarrollo Moral

Ética
Dr. Rafael de Gasperin Gasperin
rgasperin@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000

CIENCIAS SOCIALES

Medios de Comunicación

Comunicación
Dr. José Carlos Lozano Rendón
jclozano@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 4558

Regionalización y Nuevos Actores Internacionales

Derecho y Ciencia Política
Dr. Zidane Zeraoui El Awad
zeraoui@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.1400, Ext. 4574

Desarrollo Social y Globalización

Ciencias Sociales
Dra. Anne Fouquet
Dra. Mariana Gabarrot
Tel.: (81) 8358.2000

Estudios Europeos

Economía, desarrollo social, derecho internacional
Dra. María de Lourdes Dieck Assad
mldieck@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 2051

MEDIO AMBIENTE

Desarrollo e Innovación de Procesos y Tecnología de Vivienda

Vivienda
Dr. Francisco Santiago Yeomans Reyna
fyemans@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 5370

Energía Solar

Energía
Dr. Alejandro Javier García Cuéllar
ajgarcia@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 5430

Regeneración y Desarrollo Sustentable de la Ciudad

Arquitectura y urbanismo
Arq. Rena Porsen Overgaard
rporsen@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 5406

Uso Sustentable del Agua

Uso y manejo del agua
Dr. Jürgen Mahlknecht
jurguen@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 5561

Energía Eólica
Ingeniería energética
Dr. Oliver Matthias Probst
oprobst@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 4631

EDUCACIÓN

Creatividad, Inventiva e Innovación en Ingeniería
Innovación en ingeniería
Dr. Noel León Rovira
noel.leon@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 5128

Enseñanza 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 Cabrieles
tsanchez@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) 8358.2000, Ext. 6623

Las Escuelas como Organización de Conocimiento
Dr. Eduardo Flores Kastanis
efloresk@itesm.mx
Tel.: 4395000, Ext. 3636

MECATRÓNICA

Desarrollo de Productos para Mercados Emergentes
Diseño de Ingeniería
Dr. Arturo Molina Gutiérrez
armolina@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 2525

Ingeniería Automotriz
Autotróica
Dr. Ricardo Ambrocio Ramírez Mendoza
ricardo.ramirez@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 5487

Máquinas Inteligentes
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,
jlgordillo@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 5140

NANOTECNOLOGÍA

Láseres y Propagación
Óptica
Dr. Julio César Gutiérrez Vega
juliocesar@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 4641

Nanomateriales
Materiales nanoestructurados
Dr. Marcelo Fernando Videva Vargas
mvideva@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

Nanotecnología y Materiales
Ingeniería
Dr. Alex Elías Zúñiga
aelias@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 5430

TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y ELECTRÓNICA

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

Optimización Evolutiva
Logística
Dr. Manuel Valenzuela Rendón
valenzuela@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 5144

Sistemas Multiagente
Tecnologías de conocimiento
Dr. Ramón Felipe Brena Pineró
ramon.brena@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 5134

Redes Inalámbricas y Movilidad
Tecnologías inalámbricas
Dr. David Muñoz Rodríguez,
Dr. Juan Carlos Lavariega
dmunoz@itesm.mx,
lavariega@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 5027, 5250

Transmisión de Video
Telecomunicaciones
Dr. Ramón Martín Rodríguez Dagnino
rrodrig@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 5029

Innovación en Comunicaciones Ópticas
Comunicaciones ópticas
Dr. Gerardo Antonio Castañón Ávila
gerardo.castanon@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 4993

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

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

DIRECTORIO DE CENTROS DE INVESTIGACIÓN

ESCUELA DE INGENIERÍA

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 Sistemas del Conocimiento (CSC)
Dr. Francisco Javier Carrillo Gamboa
fcarrillo@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 Calidad Ambiental (CCA)
Dr. Porfirio Caballero Mata
pcaballe@itesm.mx
Tel.: (01-81) 83.58.20.00, Ext. 5211

Centro de Estudios del Agua (CEA)
Dr. Jürgen Mahlknecht
jurgem@itesm.mx
Tel.: (01-81) 83.58.20.00, Ext. 5561

Centro de Calidad y Manufactura (CCM)
Dr. Jorge Alejandro Manríquez Frayre
jmanriquez@itesm.mx
Tel.: (01-81) 83.58.20.00, Ext. 5340

Centro de Diseño y Construcción (CDC)
Dr. Carlos Reyes Salinas
jcreyes@itesm.mx
Tel.: (01-81) 83.58.20.00

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

ESCUELA DE GOBIERNO, CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES

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) 83.58.20.00, Ext. 4345

EGAP

Centro de Estudios Estratégicos (CEE)
Dr. Bernardo González Aréchiga
bgarechiga@itesm.mx
Tel.: (01-81) 86.25.83.00, 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)
Lic. Marcia Campos Serna
marciac@itesm.mx
Tel.: (01-81) 83.58.20.00, Ext. 3904

ESCUELA DE BIOTECNOLOGÍA Y SALUD

DCS

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

DBA

Centro de Biotecnología (CB)
Dr. Mario Moisés Álvarez
mario.alvarez@itesm.mx
Tel.: (01-81) 83.58.20.00, Ext. 5061

Centro de Agronegocios (CEAG)
MA. José Gaitán Gámez
jgaitan@itesm.mx
Tel.: (01-81) 83.58.20.00, Ext. 4810

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!

Energía Eólica
Ingeniería energética
Dr. Oliver Matthias Probst
oprobst@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 4631

EDUCACIÓN

Creatividad, Inventiva e Innovación en Ingeniería
Innovación en ingeniería
Dr. Noel León Rovira
noel.leon@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 5128

Enseñanza 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 Cabrieles
tsanchez@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) 8358.2000, Ext. 6623

Las Escuelas como Organización de Conocimiento
Dr. Eduardo Flores Kastanis
efloresk@itesm.mx
Tel.: 4395000, Ext. 3636

MECATRÓNICA

Desarrollo de Productos para Mercados Emergentes
Diseño de Ingeniería
Dr. Arturo Molina Gutiérrez
armolina@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 2525

Ingeniería Automotriz
Autotróica
Dr. Ricardo Ambrocio Ramírez Mendoza
ricardo.ramirez@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 5487

Máquinas Inteligentes
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,
jlgordillo@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 5140

NANOTECNOLOGÍA

Láseres y Propagación
Óptica
Dr. Julio César Gutiérrez Vega
juliocesar@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 4641

Nanomateriales
Materiales nanoestructurados
Dr. Marcelo Fernando Videva Vargas
mvideva@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

Nanotecnología y Materiales
Ingeniería
Dr. Alex Elías Zúñiga
aelias@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 5430

TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y ELECTRÓNICA

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

Optimización Evolutiva
Logística
Dr. Manuel Valenzuela Rendón
valenzuela@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 5144

Sistemas Multiagente
Tecnologías de conocimiento
Dr. Ramón Felipe Brena Pineró
ramon.brena@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 5134

Redes Inalámbricas y Movilidad
Tecnologías inalámbricas
Dr. David Muñoz Rodríguez,
Dr. Juan Carlos Lavariega
dmunoz@itesm.mx,
lavariega@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 5027, 5250

Transmisión de Video
Telecomunicaciones
Dr. Ramón Martín Rodríguez Dagnino
rrodrig@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 5029

Innovación en Comunicaciones Ópticas
Comunicaciones ópticas
Dr. Gerardo Antonio Castañón Ávila
gerardo.castanon@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 4993

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

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

DIRECTORIO DE CENTROS DE INVESTIGACIÓN

ESCUELA DE INGENIERÍA

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 Sistemas del Conocimiento (CSC)
Dr. Francisco Javier Carrillo Gamboa
fcarrillo@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 Calidad Ambiental (CCA)
Dr. Porfirio Caballero Mata
pcaballe@itesm.mx
Tel.: (01-81) 83.58.20.00, Ext. 5211

Centro de Estudios del Agua (CEA)
Dr. Jürgen Mahlknecht
jurgem@itesm.mx
Tel.: (01-81) 83.58.20.00, Ext. 5561

Centro de Calidad y Manufactura (CCM)
Dr. Jorge Alejandro Manríquez Frayre
jmanriquez@itesm.mx
Tel.: (01-81) 83.58.20.00, Ext. 5340

Centro de Diseño y Construcción (CDC)
Dr. Carlos Reyes Salinas
jcreyes@itesm.mx
Tel.: (01-81) 83.58.20.00

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

ESCUELA DE GOBIERNO, CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES

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) 83.58.20.00, Ext. 4345

EGAP

Centro de Estudios Estratégicos (CEE)
Dr. Bernardo González Aréchiga
bgarechiga@itesm.mx
Tel.: (01-81) 86.25.83.00, 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)
Lic. Marcia Campos Serna
marciac@itesm.mx
Tel.: (01-81) 83.58.20.00, Ext. 3904

ESCUELA DE BIOTECNOLOGÍA Y SALUD

DCS

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

DBA

Centro de Biotecnología (CB)
Dr. Mario Moisés Álvarez
mario.alvarez@itesm.mx
Tel.: (01-81) 83.58.20.00, Ext. 5061

Centro de Agronegocios (CEAG)
MA. José Gaitán Gámez
jgaitan@itesm.mx
Tel.: (01-81) 83.58.20.00, Ext. 4810

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!

Investigamos a partir de las necesidades e interrogantes actuales para construir la sociedad del futuro.



TECNOLÓGICO
DE MONTERREY.



Estudia un doctorado.

En el Tecnológico de Monterrey se forman Doctores que, al trabajar en equipo y combinar su preparación y experiencia, contribuyen a la comunidad e impulsan proyectos innovadores de investigación, siendo líderes en el diseño de modelos de creación de riquezas y emprendedores de estilos económicos.

Oferta Académica

• DCI | Doctorado en Ciencias de Ingeniería*

Áreas de especialidad:

- Biotecnología
- Ingeniería Civil
- Nanotecnología y Materiales
- Ingeniería Industrial
- Mecatrónica
- Sistemas Ambientales

• DTC | Doctorado en Tecnologías de Información y Comunicaciones**

Áreas de especialidad:

- Sistemas Inteligentes
- Electrónica
- Ciencias de la Computación
- Óptica
- Telecomunicaciones

• DCS | Doctorado en Ciencias Sociales

Áreas de especialidad:

- Desarrollo Social
- Regiones y Globalización

• DEH | Doctorado en Estudios Humanísticos**

Áreas de especialidad:

- Ética
- Comunicación y Estudios Culturales
- Ciencia y Cultura
- Literatura y Discurso

• DEE | Doctorado en Innovación Educativa

Áreas de especialidad:

- Uso de las Tecnologías en la Educación
- Modelos de Gestión Educativa
- Impacto Social de los Modelos Educativos Innovadores
- Modelos y Procesos Innovadores en la Enseñanza-Aprendizaje

• DCA | Doctorado en Ciencias Administrativas

Áreas de especialidad:

- Emprendimiento
- Competitividad de los Negocios
- Liderazgo y Comportamiento Organizacional
- Estrategia de Negocios

• DPP | Doctorado en Política Pública*

Áreas de especialidad:

- Administración Pública y Gobierno
- Economía Pública
- Derecho para la Política Pública

*Programas acreditados en el Padrón Nacional de Posgrado del CONACYT.

**Programas en proceso de reacreditación en el Padrón Nacional de Posgrado del CONACYT.

Accreditaciones

Estrategia para el aseguramiento de la calidad académica
y enriquecimiento del modelo educativo



Accreditaciones con las que cuentan los programas de posgrado del Campus Monterrey

PNPC: Programa Nacional de Posgrados de Calidad de CONACYT

DCI	Doctorado en Ciencias de Ingeniería
DTC	Doctorado en Tecnologías de Información y Comunicaciones
DEH	Doctorado en Estudios Humanísticos
DPP	Doctorado en Política Pública
MCP	Maestría en Calidad y Productividad
MSA	Maestría en Sistemas Ambientales
MAC	Maestría en Administración e Ing. de la Construcción
MAT	Maestría en Automatización
MIE	Maestría en Ingeniería Energética
MSM	Maestría en Sistemas de Manufactura
MBI	Maestría en Biotecnología
MSE	Maestría en Sistemas Electrónicos
MET	Maestría en Estadística Aplicada
MCT	Maestría en Tecnología Informática
MIT	Maestría en Sistemas Inteligentes
MTI	Maestría en Administración de las Telecomunicaciones
MTL	Maestría en Administración de Tecnologías de Información
MCO	Maestría en Comunicación
MA	Maestría en Administración
MAF	Maestría en Administración Financiera
MMT	Maestría en Mercadotecnia
MDM	Maestría en Dirección para la Manufactura
MAP	Maestría en Administración Pública
MEK	Maestría en Economía y Política Pública
MPE	Maestría en Prospectiva Estratégica
MDP	Maestría en Derecho
MPM	Maestría en Análisis Político y Medios de Información
MEH	Maestría en Estudios Humanísticos

CIEES: Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior

MIB	Maestría en Negocios Internacionales
MBE	One-MBA
MPM	Maestría en Análisis Político y Medios
MPE	Maestría en Prospectiva Estratégica
MEK	Maestría en Economía y Política Pública
MDP	Maestría en Derecho Público
MDI	Maestría en Derecho Internacional
MDD	Maestría en Diseño y Desarrollo Sustentable de la Ciudad

CIFRHS: Comisión Interinstitucional para la Formación de Recursos Humanos para la Salud

REM	Medicina Interna
REG	Ginecología y Obstetricia
REN	Pediatría
REE	Medicina del Enfermo en Estado Crítico
REM	Neurología
REO	Oftalmología
REA	Anestesiología
REC	Cirugía General
RAP	Anatomía Patológica
REP	Patología Clínica
RNP	Neurología Pediátrica
RER	Radiología e Imagen
RPS	Psiquiatría
REM	Neonatología
REM	Calidad de la Atención Clínica
RGE	Geriatría

MAYORES INFORMES

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

/

<http://doctorados.mty.itesm>